

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Tietotekniikka
Organisaation IT-palvelut

Teemu Huoso

Laboratorioresurssien varausjärjestelmä UPM Tutkimuskeskukselle

Opinnäytetyö 2012

Tiivistelmä

Teemu Huoso

Laboratorioresurssien varausjärjestelmä UPM Tutkimuskeskukselle, 47 sivua, 2 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Tietotekniikka

Organisaation IT-palvelut

Opinnäytetyö 2012

Ohjaajat: lehtori Martti Ylä-Jussila, Saimaan ammattikorkeakoulu
laboratoriotoimintojen päällikkö Anne Pulli, UPM Tutkimuskeskus
laboratorioinsinööri Mika Hulkkonen, UPM Tutkimuskeskus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli määritellä, suunnitella ja toteuttaa tietokantapohjainen järjestelmä laboratorioresurssien hallintaan. Opinnäytetyön asiakkaana oli UPM Tutkimuskeskus. Järjestelmään tarvittavia toimintoja olivat mm. tarvittavien ja käytettävissä olevien henkilöresurssien syöttäminen järjestelmään ja erilaiset ylläpidolliset toimet.

Tietokanta ja käyttöliittymä toteutettiin Microsoft Accessilla. Toteutuksessa tarvittiin VBA-ohjelmointia ja SQL-osaamista. Järjestelmän yhtäaikainen käyttö toteutettiin jakamalla tietokanta osiin.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi valmis järjestelmä, joka käyttöönotettiin joulukuussa 2011. Asiakkaan vaatimukset saatiin toteutettua ja palaute käyttäjiltä on ollut positiivista. Tarvittavia ja käytettävissä olevia resursseja voidaan tarkastella erilaisten yhteenvetojen, kaavioiden ja raporttien avulla.

Asiasanat: Access, relaatiotietokanta, SQL, VBA

Abstract

Teemu Huoso

A management system for the laboratory resources of UPM Research Center,
47 pages, 2 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Bachelor of Engineering in Information Technology

IT-services in Organisation

Bachelor's Thesis 2012

Instructors: Mr Martti Ylä-Jussila, lecturer, Saimaa University of Applied Sciences

Ms Anne Pulli, Manager, Laboratory Operations, UPM Research Center

Mr Mika Hulkkonen, Laboratory Engineer, UPM Research Center

The purpose of this thesis work was to design and develop a management system for laboratory resources. The work was commissioned by UPM Research Center. My goal was to get the system ready to use by the end of 2011. The required functions included among other things the input of resource needs and resource availabilities.

The database and the user interface were developed with Microsoft Access. VBA and SQL programming languages were used to complement operations. The database was split in order to allow simultaneous use for all users.

The final result of this thesis was a complete system, which was taken in use on time. The resource needs can be seen in different kinds of summaries, graphs and reports.

Keywords: Access, a relational database, SQL, VBA

Sisältö

Käytetyt termit ja lyhenteet.....	5
1 Johdanto	6
2 Asiakkaan toiminnan kuvaus.....	7
2.1 UPM	7
2.2 Tutkimus- ja kehitys.....	8
2.3 Lappeenrannan tutkimuskeskus.....	9
3 Lähtötilanne	10
4 Kehitysprojektin organisaatio	12
5 Työssä käytetyt menetelmät	13
5.1 Toiminnallinen määrittely.....	13
5.2 Tekninen määrittely	13
5.3 Tietokannan suunnittelu	14
5.4 Relaatiotietokanta.....	15
6 Työssä käytetyt tekniikat.....	16
6.2 Microsoft Access	16
6.3 SQL	16
6.4 VBA	16
7 Kehitysprojektin vaiheet	18
7.1 Aikataulu ja työmäärät.....	18
7.2 Määrittely.....	19
7.3 Suunnittelu	21
7.4 Toteutus	24
7.5 Testaus ja käyttöönotto	26
8 Laboratorioresurssien varausjärjestelmä	27
8.1 Sisäänkirjautuminen	27
8.2 Omat projektit	28
8.3 Omat varaukset	29
8.4 Projektien hallinta	30
8.5 Yhteenvedot	31
8.6 Raportit.....	33
8.7 Kaaviot	35
8.8 Muiden varaukset	38
8.9 Varausten arkistointi.....	38
8.10 Käyttäjien hallinta	39
8.11 Laboratorioiden hallinta	40
8.12 Laboratoriotöiden hallinta	41
8.13 Käytettävissä olevat laborantit.....	41
9 Yhteenvedo ja pohdinta	43
Kuvat.....	45
Taulukot.....	46
Lähteet.....	47
Liitteet	
Liite 1. Yhteiset käyttötapaukset	
Liite 2. Avainkäyttäjien käyttötapaukset	

Käytetyt termit ja lyhenteet

Termi	Selvitys
Access	Microsoftin Office-pakettiin kuuluva tietokantojen hallintajärjestelmä.
Edustatietokanta	Käyttäjien työasemilla oleva tiedosto, josta löytyvät haut, raportit ja lomakkeet. Edustatietokanta hakee tietueet taustatietokannasta.
Excel	Microsoftin Office-pakettiin kuuluva taulukkolaskenta-ohjelmisto.
Kenttä	Taulun sarake.
Perusavain	Taulun kenttä tai kenttäjoukko, joka yksilöi kunkin tietueen taulussa.
Relaationsuhde	Kahden yksilötyypin välinen yhteys.
Relaatiotietokanta	Relaatiomallia noudattava tietokanta, joka on toteutettu jollain tietokannan hallintajärjestelmällä.
Ristiintaulukointikysely	Ryhmittelee taulukon tiedot sekä pysty- että vaakasuunnassa ja helpottaa summien laskemista.
SQL	Structured Query Language, tietokannan hallintaan tarkoitettu kyselykieli.
Surrogaatti	Keinotekoinen perusavain, joka luo juoksevan numeron automaattisesti.
Taulu	Tietokannan peruselementti, jossa säilytetään dataa.
Taustatietokanta	Verkkolevyllä oleva tiedosto, jossa on järjestelmän taulut tietueineen.
Tietue	Taulun rivi.
VBA	Visual Basic for Applications, mm. Microsoft Office -tuotteiden käyttämä ohjelmointikieli, jolla voidaan täydentää toimintoja.
Viiteavain	Avaintieto, joka viittaa toisen taulun perusavaimeen. Viiteavaimia käytetään taulujen tietojen liittämiseen toisiinsa.

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on määritellä, suunnitella ja toteuttaa tietokantapohjainen laboratorioresurssien varausjärjestelmä UPM Tutkimuskeskukselle Lappeenrannan toimipisteeseen. Laboratorioresursseilla tarkoitetaan tässä tapauksessa eri laboratorioissa työskenteleviä laborantteja. Tutkimusprojektien resurssien arvioiminen on laboratorioden toiminnan kannalta tärkeää. Suunnitteleamalla resurssitarpeet useita kuukausia etukäteen, pystytään varautumaan ruuhkiin ja nähdään tarvittavien resurssien ja käytettävissä olevien resurssien kokonaistilanne.

Laboratorioresurssien varausjärjestelmän avulla tutkijat pystyvät syöttämään tuleville kuukausille tarvittavien henkilöresurssien määrän eri projekteille ja eri laboratoriotöille. Laboratorioden työnjohtajat ylläpitävät käytettävissä olevien laboranttien määriä.

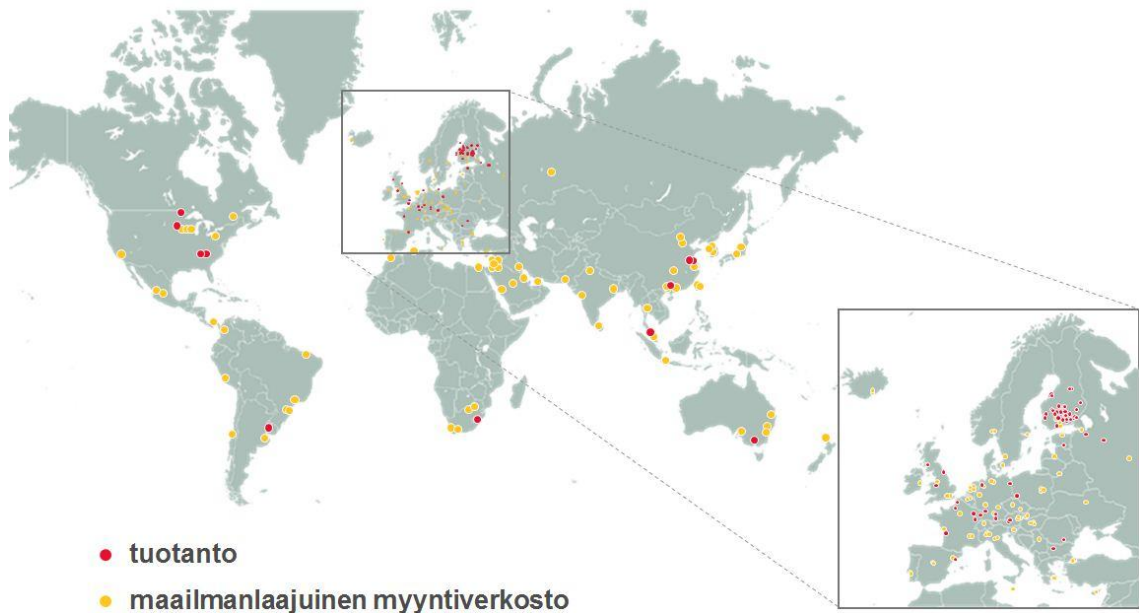
Tämän varausjärjestelmän pohjalla ovat UPM Tutkimuskeskuksen käytössä olleet Microsoft Excel -työkirjat sekä UPM Tutkimuskeskuksen Lahden toimipisteeseen tehty Microsoft Access -pohjainen pilottiversio. Projektin tavoitteena on tehdä helppokäyttöinen järjestelmä, jota kaikki käyttäjät pystyvät käyttämään samanaikaisesti. Tietokantapohjaisella järjestelmällä haku- ja raportointitoiminnot monipuolistuvat ja järjestelmän ylläpito helpottuu. Yksi tärkeimmistä tavoitteista on aikataulussa pysyminen ja saada järjestelmä käyttöön otettua joulukuussa 2011.

2 Asiakkaan toiminnan kuvaus

2.1 UPM

UPM-Kymmene Oyj syntyi vuonna 1996, kun Kymmene Oy ja Repola Oy sekä sen tytäryhtiö Yhtyneet Paperitehtaat Oy fuusioituivat (1). UPM on luonut itselleen tunnuslauseen The Biofore Company, jossa on yhdistetty bio- ja metsäteollisuus. Visiona on rakentaa uutta, kestäväää ja innovaativetoista tulevaisuutta ja luoda lisäarvoa uusiutuvista ja kierrätettävistä raaka-aineista.

UPM:llä on henkilöstöä 22 000 ja tuotantolaitoksia 15 maassa. Liikevaihto oli yli 10 miljardia euroa vuonna 2010. Organisaation tuotanto sekä myyntiverkosto näkyvät alla olevassa toimipistekartassa (Kuva 1). Nykyiseen liiketoimintaan kuuluvat seuraavat tuotteet: energia, sellu, metsä ja sahat, paperi, tarrat ja vaneri. Kehitteillä oleviin tuotteisiin kuuluvat muun muassa biopolttoaineet, komposiitit, biokemikaalit ja RFID. (2.)



Kuva 1. Toimipistekartta

2.2 Tutkimus- ja kehitys

Tutkimus- ja kehitystyö on tärkeää uusien liiketoimintamahdollisuuksien luomisessa sekä nykyisten liiketoimintojen kehittämisessä. UPM käyttää tutkimus- ja kehityshankkeisiin noin 50 miljoonaa euroa vuodessa. UPM:llä on 5 tutkimuskeskusta, joissa työskentelee yhteensä noin 260 henkilöä. Lappeenrannan yksikkö keskittyy pääasiassa kuitujen ja papereiden tutkimiseen. Lisäksi biojalostamokehityskeskuksessa kehitetään biopolttoaineiden ja -kemikaalien tuotantoteknologioita. Lahden WISA-tutkimuskeskuksessa tehdään vaneri- ja komposiittitutkimusta (Kuva 2). Tampereella kehitetään tarralaminaatteja. Augsburgissa Saksassa tehdään uusiokuidun tutkimusta ja Changshussa Kiinassa tutkitaan paikallisia kuituraaka-aineita. (3.)



Kuva 2. UPM Lahti, Taivutustesti

UPM tekee jatkuvasti kansainvälistä yhteistyötä useiden tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa. UPM on 15 prosentin osuudella mukana Metsäklusteri Oy:ssä, joka on Suomen metsäalan yhteinen tutkimus- ja innovaatioverkosto.

2.3 Lappeenrannan tutkimuskeskus

Lappeenrannan yksikkö on suurin UPM:n tutkimuskeskuksista (Kuva 3). Henkilöstöä on yhteensä noin 155, joista laborantteja ja operaattoreita on yhteensä noin 55, ja tutkijoita ja asiantuntijoita on yhteensä noin 60. Lisäksi tutkimuskeskuksessa työskentelee muun muassa päälliköitä, laboratorioinsinöörejä, laboratorion työnjohtajia ja assistentteja.



Kuva 3. UPM RC, Lappeenranta

Tutkimuskeskuksessa tehdään erilaisia laboratorioanalyyskejä ja testauksia tutkimushankkeille ja tuotantoyksiköille. Lappeenrannassa on viisi laboratoriota sekä biojalostamokehityskeskus. Esimerkkejä laboratorioiden tehtävistä ja analyyseistä on lueteltu alla (4):

- Biopolttoaine- ja biokemikaalilaboratorio: biopolttoaine-, mäntyöljy-, vesi-, epäorgaaniset ja orgaaniset analyysit, uuttomenetelmät.
- Kuitulaboratorio: jauhatus, mekaanisen ja kemiallisen massan valkaisu, kuitumittaukset, massatestaukset, laboratorioarkkien lujuustestausta.
- Mikroskopiaalaboratorio: Mikroskooppitutkimusta, mikrobiologiset analyysit, termoanalyysit, kaasukromatografiset menetelmät.
- Paperi ja painatuslaboratorio: paperin pinta-, optiset, lujuus- ja absorptio-ominaisuudet, painoväriin asettumis-, vaatimus ja pintalujuustestejä.
- Päällästyslaboratorio: päällästysraaka-aineiden, täyteaineiden, pintakäsittelyaineiden, päällästyspастоjen ja pintaliimojen testaus.

3 Lähtötilanne

Lappeenrannan tutkimuskeskuksessa on ollut useita vuosia käytössä Microsoft Excelillä toteutettu järjestelmä. Jokaisella tutkimustiimillä on oma työkirja jaetulla verkkolevyllä. Työkirjat sisältävät yhteenvetovälilehden lisäksi omat välilehdet jokaiselle laboratoriolle ja tiimin jäsenelle. Tutkijat täyttävät omalle välilehdelleen nimensä, projektien numerot ja nimet, varausten määrät (laboratorio ja kuukausikohtaisesti) sekä päivitysten yhteydessä päivämäärän ja nimilyhenteen.

Tutkimustiimikohtaisten työkirjojen lisäksi on yksi yhteenvetotyökirja, josta kuva alla (Kuva 4). Tämä yhteenveto hakee summatiedot jokaisen tutkimustiimin yhteenvetovälilehdiltä, jotka laskevat summat laboratoriokohtaisilta välilehdiltä, jotka taas laskevat summat tiimin jäsenten välilehdiltä. Sisäisiä linkkejä on siis paljon. Linkit eivät aina päivittyneet yhteenvetoa avatessa. Tästä syystä ei oltu varmoja summatietojen luotettavuudesta. Tiimikohtaisia työkirjoja pystyi täyttämään vain yksi jäsen kerrallaan. Ylläpito oli myös vaivalloista.

Summary Sheet of Laboratory Resources

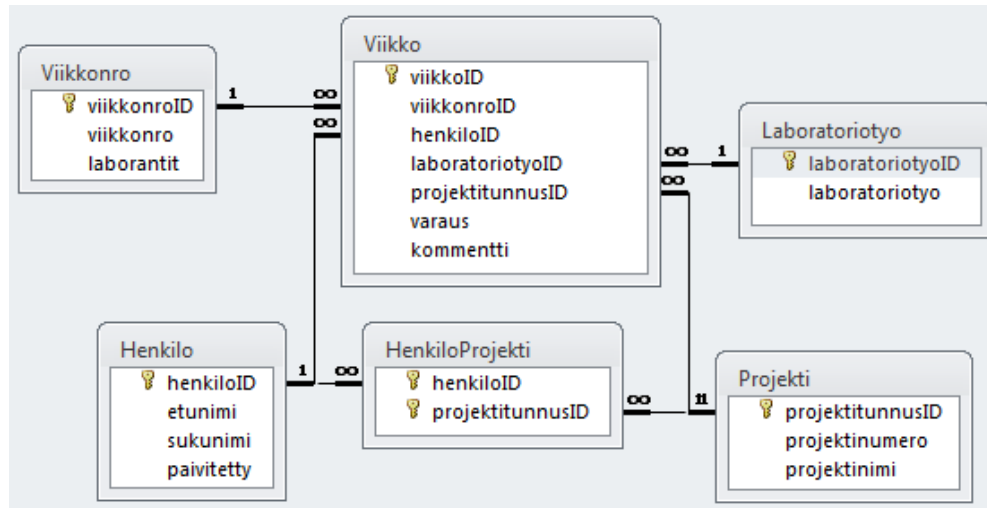
Weeks are based on pilot/laboratory testing time

Laboratory UPM RC												
Estimated testing needs (labtech work month)	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Coating laboratory resource needs	2.95	4.45	2.25	3.40	2.78	3.18	1.70	2.85	3.88	4.28	3.53	2.28
Laborants available	2.90	3.00	3.10	1.00	2.05	3.00	2.50	1.90	3.30	3.40	3.40	2.90
Difference	-0.05	-1.45	0.85	-2.40	-0.73	-0.18	0.80	-0.95	-0.58	-0.88	-0.13	0.62
Paper & Printing laboratory resource needs	4.90	11.85	10.65	8.55	12.75	6.96	5.46	6.16	7.41	9.36	7.56	3.96
Laborants available	10.00	8.50	7.00	7.50	10.00	8.00	5.00	8.00	6.50	7.50	7.50	7.50
Difference	5.10	-3.35	-3.65	-1.05	-2.75	1.04	-0.46	1.84	-0.91	-1.86	-0.06	3.54
Fiber laboratory resource needs	4.34	8.99	8.79	5.59	6.14	6.95	4.90	6.70	7.61	9.01	8.31	5.46
Laborants available	8.50	8.50	7.50	5.50	8.00	7.25	5.50	7.50	9.50	7.50	6.50	6.50
Difference	4.16	-0.49	-1.29	-0.09	1.86	0.30	0.60	0.80	1.89	-1.51	-1.81	1.04
Microscopy laboratory resource needs	8.58	11.33	12.03	10.03	10.41	10.34	6.66	7.56	8.63	9.58	10.68	8.78
Laborants available	9.50	9.75	7.75	8.25	10.00	9.00	6.50	8.25	10.25	10.00	10.00	9.50
Difference	0.92	-1.58	-4.28	-1.78	-0.41	-1.34	-0.16	0.69	1.62	0.42	-0.68	0.72
Biofuels&Biochemicals laboratory resource needs	6.25	10.35	10.85	9.35	11.25	10.06	5.61	7.51	9.10	10.85	12.10	8.70
Laborants available	8.75	9.00	8.50	8.00	9.25	9.00	5.50	8.50	8.20	9.50	9.50	9.00
Difference	2.50	-1.35	-2.35	-1.35	-2.00	-1.06	-0.11	0.99	-0.90	-1.35	-2.60	0.30
Biorefinery Development Center laboratory resource needs	6.10	7.05	6.05	4.65	8.10	7.00	3.10	6.45	7.25	8.25	6.75	4.45
Laborants available	6.00	6.00	6.50	5.50	7.50	6.50	3.50	5.00	7.50	7.50	7.50	6.00
Difference	-0.10	-1.05	0.45	0.85	-0.60	-0.50	0.40	-1.45	0.25	-0.75	0.75	1.55

Kuva 4. Excel-pohjainen yhteenveto

Olin työharjoittelussa UPM:llä vuonna 2011. Yksi työtehtävistäni oli suunnitella ja toteuttaa laboratorioresurssien varausjärjestelmä UPM Tutkimuskeskuksen Lahden toimipisteeseen. Lahdessa ei ollut minkäänlaista järjestelmää käytössä. Suunnittelin Excel-työkirjojen pohjalta samankaltaisen järjestelmän Microsoft Accessilla. Pilottiversio tehtiin heinä-elokuussa ja otettiin käyttöön 7.9.2011. Pilottiversion myötä syntyi idea, että Lahden WISA-tutkimuskeskukselle toteutetun version jatkokehitysprojekti Lappeenrannan toimipisteeseen sopisi opinnäytetyön aiheeksi.

Pilottiversio on suunniteltu yksinomaan Lahden WISA-tutkimuskeskukselle. Tutkijat käyttävät järjestelmää lisäämällä ensin projektit itselleen, jonka jälkeen voidaan tehdä varauksia valitsemalla viikkonumero ja laboratoriotyö ja arvioimalla tarvittavien laboranttien määrän varaus-kenttään. Pilottiversion relaatiosuhteet on kuvattu alla olevassa kuvassa (Kuva 5). Järjestelmään on tehty käyttöliittymä, muutamia ristiintaulukointikyselyitä ja raportteja.



Kuva 5. Pilottiversion relaatiosuhteet

Lahden tutkimuskeskus on pienempi kuin Lappeenrannan tutkimuskeskus. Lahdessa on vain yksi laboratorio ja yksi laboratorion työnjohtaja, joten näitä ei määritelty järjestelmään. Käyttäjiä pilottijärjestelmällä on noin 25. Pilottiversion rakenne poikkeaa Lappeenrannan tutkimuskeskuksen tarpeista aika paljon ja pilottiversion käyttöliittymä oli melko alkeellinen. Näistä syistä lähdin kehittämään järjestelmää Lappeenrannan tutkimuskeskukselle kokonaan alusta ja käytin pilottiversiota esittely- ja testiversiona.

4 Kehitysprojehtin organisaatio

Toimin projektipäällikkönä, eikä projektissa ollut muita tekijöitä. Projektin ohjausryhmään kuuluivat asiakkaan edustajat sekä koulun edustaja:

- Anne Pulli, laboratoriotointojen päällikkö, UPM Tutkimuskeskus
- Mika Hulkkonen, laboratorioinsinööri, UPM Tutkimuskeskus
- Martti Ylä-Jussila, lehtori, Saimaan ammattikorkeakoulu

Anne Pullin kanssa käytiin läpi tavoitteita ja laadullisia vaatimuksia ja Mika Hulkkosen kanssa mietittiin teknisiä ratkaisuja ja ylläpitoon liittyviä asioita. Järjestelmän vaatimusmäärittelyssä sekä käyttöliittymäsuunnittelussa oli ohjausryhmän lisäksi laboratorioden työnjohtajat mukana.

Tutkijoista projektissa oli mukana Pasi Virtanen. Esittelin Virtaselle järjestelmän demoversiota ja hän antoi palautetta järjestelmän ulkoasusta ja helppokäyttöisyydestä. Järjestelmä- ja käytettävyytestauksen teki kolmihenkinen testausryhmä, jossa olivat mukana Matti Lindeman, Mika Hulkkonen ja Pasi Virtanen.

Ohjausryhmän kanssa pidettiin yhteensä 6 palaveria. Näiden lisäksi oli useita palavereja määrittely-, suunnittelu- ja testausvaiheessa.

5 Työssä käytetyt menetelmät

Projektin aikana tehdään erilaisia dokumentteja. Opinnäytetyön lupa-anomuksen liitteeksi tehdään esitutkimusraportti. Esitutkimuksessa selvitetään alustavat tavoitteet, projektin hyödyt, aikataulut ja kustannukset. Projektisuunnitelmassa käydään läpi projektin organisointi, jaetaan projekti eri vaiheisiin ja aikataulutetaan ne, arvioidaan riskejä ja sovitaan palaverit.

5.1 Toiminnallinen määrittely

Toiminnallisen määrittelyn tarkoitus on selvittää kehitettävälle järjestelmälle asetetut toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset. Toteutusympäristö, järjestelmän käyttäjät, tarvittavat laitteistot ja ohjelmistot käydään läpi. Tarvittavat toiminnot kuvataan yksityiskohtaisesti ja yksi kerrallaan. Jokaisesta toiminnosta kirjoitetaan oma käyttötapauskuvaus, jossa kuvataan toimintasekvenssin kulku, minkälaisia syötteitä käytetään, käsittelysäännöt, tarkistukset ja tulosteet.

Toiminnallisessa määrittelyssä selvitetään myös, mitä tietoja järjestelmä käsittelee. Tietosisältö ja tietojen väliset yhteydet voidaan kuvata käsitekaaviolla. Jokaisesta käsitteestä kerrotaan tyyppi, koko ja selite. Määrittelydokumentissa tiedot on esitettävä sellaisella tarkkuudella, että niiden pohjalta voidaan suunnitteluvaiheessa muodostaa tietokannan rakenne. Toiminnallisen määrittelyn avulla käsitteet ja termit tarkentuvat.

5.2 Tekninen määrittely

Teknisessä määrittelyssä käydään läpi suunnitteluperiaatteet, ohjelmisto- ja tietokanta-arkkitehtuurit, moduulien kuvaukset ja erityiset tekniset ratkaisut. Teknistä määrittelyä sanotaan myös suunnitteludokumentiksi.

Tietokanta-arkkitehtuurista kuvataan käytettävät tiedostot ja tietokannat. Tietokannan rakenne ja taulujen sarakkeet kuvataan yksityiskohtaisesti. Virhemenetelyt ja virheilmoitusten tekstit kuvataan. Käyttöliittymästä tehdään mallikuvia. Käyttöliittymää suunniteltaessa käytetään asiakkaan tyyliopasta. Käyttöliittymä toteutetaan lomakkeilla.

Moduuli on kokoelma lausekkeita, määrittäviä ja toimintasarjoja. Moduuleita on kahdenlaisia: luokkamoduulit ja perusmoduulit. Jokaisella lomakkeella on oma luokkamoduuli. Virheenkäsittelylle tehdään oma perusmoduuli, jota ei ole yhdistetty mihinkään tietokannan objektiin. Suunnitteludokumenttiin kirjoitetaan jokaisesta moduulista nimi, tyyppi ja lyhyt kuvaus. (5.)

5.3 Tietokannan suunnittelu

Tietokannan suunnittelu koostuu seuraavista vaiheista, joista jokainen on otettava huomioon: käsiteanalyysi, tarveanalyysi, normalisointi, tietokannan toteutus ja suorituskyvyn viritys. Käsiteanalyysi ja tarveanalyysi vaiheissa tehdään käsitemalli. (6.)

Tietokannan normalisointi on menetelmä, jolla voidaan tarkistaa, ettei käsitemallissa ole turhaa toisteisuutta. Tietokannan normalisointiin kuuluu ensimmäisen, toisen ja kolmannen normaalimuodon säännöt:

- ”Poista toistuvat ryhmät ja moniarvoiset sarakkeet.”
- ”Jos taulussa on moniosainen perusavain, niin kaikkien sarakkeiden tulee olla funktionaalisesti riippuvia koko perusavaimesta (eikä siis vain osa-avaimesta).”
- ”Jokaisen sarakkeen pitää olla funktionaalisesti riippuvainen vain perusavaimesta (eikä siis mistään ”tavallisesta” sarakkeesta).” (9, sivut 88-93.)

Taulut ovat tietokannan peruselementtejä, jotka säilyttävät dataa. Taulut sisältävät sarakkeita ja rivejä. Esimerkiksi tietokannassa on taulu nimeltä *Projekti*, jolla on sarakkeet *Projektinro* ja *Projektinimi*. Sarakkeita kutsutaan myös kentiksi ja rivejä tietueiksi. (6.)

Jokaisella taululle määritellään perusavain, joka koostuu yhdestä tai kahdesta kentästä. Perusavain yksilöi taulun sisältämät rivit. Lähes kaikista perusavaimista tehdään surrogaatteja eli keinoavaimia. Keinoavaimet luovat automaattisesti juoksevan numeron. Keinoavaimet eivät sisällä kuvaavaa tietoa eivätkä koskaan muutu, joten ongelmia ei synny tietoja päivitettäessä. (6.)

Suorituskyvyn viritys koostuu lähinnä tarpeellisten indeksien lisäämisestä. Indeksia voidaan kuvata kirjan hakemistona. Järjestetystä hakemistosta voi nopeasti hakea halutun asian. (7, sivu 11.) Hakutoimintoja voidaan nopeuttaa indeksoimalla sellaiset kentät, joita käytetään usein hakuehtoina tai joita lajitellaan usein. Indeksien tärkeys korostuu kuitenkin vasta todella suurissa datamääriä.

5.4 Relaatietietokanta

Relaatietietokanta, tarkoittaa relaatiomallia noudattavaa, tietokannan hallintajärjestelmällä toteutettua tietokantaa. Relaatiomalli on IBM:n tutkija E. F. Coddin vuonna 1970 julkaisema tietomalli, joka määrittelee miten tietoja tuli tallettaa ja käsitellä tietokannassa. Tietokannan hallintajärjestelmä on tässä tapauksessa Microsoft Access. (6, sivu 7.)

Taulujen välillä on yhteyksiä eli suhteita. Yhteyksiä on kolmea eri tyyppiä. Yksi-yhteen-yhteys tarkoittaa, että esimerkiksi yhdellä postinumerolla on yksi posti-toimipaikka ja yhdellä postitoimipaikalla on yksi postinumero. Yksi-yhteen-yhteydet ovat harvinaisia, koska tällaiset kentät ovat usein yhdistettävissä samaan tauluun. Yksi-moneen-yhteys tarkoittaa, että esimerkiksi yhdellä projektilla voi olla monta varausta, mutta yksi tietty varaus voi kuulua vain yhdelle projektille. Moni-moneen-yhteys tarkoittaa, että yksi käyttäjä voi kuulua moneen projektiin ja yksi projekti voi kuulua monelle käyttäjälle. Tällaisessa moni-moneen-yhteydessä taulujen välille muodostetaan aputaulu. Aputauluun lisätään näiden kahden taulun perusavaimet viiteavaimiksi. Näin kaikista yhteyksistä saadaan yksi-moneen-yhteyksiä.

Yhteyksiin määritellään viite-eheyssäännöt. Viite-eheyssäännöt ovat yhteyskoh-
taisia. Restrict eli estosäännöllä varmistetaan, ettei tietokantaan pääse viittauksia poistetuista riveistä. Esimerkiksi projektin poistamista ei sallita, jos projektille on tehty varauksia. Cascade eli vyörytyssääntöä voidaan käyttää riippuvilla käsitteillä. Vyörytyssääntöä sanotaan myös tietueiden johdannaispoistoksi. Esimerkiksi jos käyttäjä poistetaan, niin myös käyttäjän projektit ja varaukset poistetaan. (6, sivu 50.)

6 Työssä käytetyt tekniikat

Työssä päädyttiin käyttämään samoja tekniikoita kuin Lahden tutkimuskeskusk-selle toteutetussa pilottiversiossa.

6.2 Microsoft Access

Microsoft Access on tietokantojen hallintajärjestelmä. Access kuuluu Microsoftin Office-toimistopakettin Pro-versioon. Accessista löytyy valtavasti valmiita makroja, teemoja ja lomake- ja raporttimalleja. Tietokannan objektien luonnissa voi käyttää ohjattua toimintoa apuna. Käyttöliittymän suunnittelemisen on melko yksinkertaista. Access ei ole aito palvelinpohjainen hallintajärjestelmä eikä se sovi laajoihin monen käyttäjän järjestelmiin. Access on tiedostopohjainen tietokantojen hallintajärjestelmä, joka sopii hyvin pienten tietomäärien käsittelyyn.

Järjestelmän yhtäaikainen käyttö voidaan mahdollistaa Accessilla jakamalla tietokanta osiin. Tietokannan jakaminen osiin tarkoittaa tietokannan objektien järjestämistä kahteen eri tiedostoon: taustatietokantaan, joka sisältää tietokannan taulut, ja edustatietokantaan, joka sisältää kaikki muut objektit (kyselyt, lomakkeet, raportit). Taustatietokanta sijoitetaan verkkolevylle ja edustatietokannasta jaetaan kopiot käyttäjien työasemille. Tietokannan jakamisella osiin saadaan suorituskykyä parannettua, sillä verkon kautta lähetetään vain tietoja, sekä tietokantatiedoston vahingoittumisesta paljon epätodennäköisempää. (8.)

6.3 SQL

SQL (Structured Query Language) on IBM:n kehittämä tietokannan hallintaan tarkoitettu kyselykieli. ”SQL-kieli on standardoitunut kaikkien relaatiotietokanta-toimittajien tietokantakieleksi” (7, sivu 5). Access käyttää SQL:ää kyselyihin ja tietojen hakemiseen raportteja ja lomakkeita varten. Kyselyitä voidaan suunnitella Accessin graafisella käyttöliittymällä. Vaihtoehtoisesti kyselyt voidaan kirjoittaa SQL-näkymässä tai suorittaa VBA-ohjelmointikielen avulla.

6.4 VBA

Usein Microsoft Accessin valmiit makrot ja toiminnot eivät riitä, vaan tarvitaan apuna VBA-ohjelmointia. VBA (Visual Basic for Applications) on Microsoftin so-

vellusohjelmien sisällä toimiva ohjelmointikieli, jonka avulla ohjataan ja täydennetään toimintoja. VBA muistuttaa hyvin paljon Visual Basic 6:ta. VBA-ohjelmistoympäristön saa avattua Office-ohjelmistossa painamalla Alt+F11. (9.)

7 Kehitysprojehtin vaiheet

7.1 Aikataulu ja työmäärät

Alla on lueteltuna työvaiheet (Taulukko 1), niiden arvioidut valmistumispäivämäärät sekä toteutuneet valmistumispäivämäärät. Arviot ovat tehty aloituspala-verin jälkeen.

Taulukko 1. Aikataulu

Työvaihe	Arvioitu pvm	Toteutunut pvm
Esitutkimus	17.08.2011	17.08.2011
Käyttöliittymäproto	07.10.2011	03.10.2011
Määrittely	16.10.2011	13.10.2011
Suunnittelu	27.10.2011	04.11.2011
Kirjallisuustutkimus	04.11.2011	08.11.2011
Toteutus	07.12.2011	28.11.2011
Testaussuunnitelma	24.11.2011	08.12.2011
Testaus	14.12.2011	19.12.2011
Käyttöönotto	20.12.2011	21.12.2012
Käyttöohjeet	26.12.2011	30.12.2012
Koulutukset	16.12.2011	09.01.2012
Loppuraportti	01.03.2012	17.04.2012

Esitutkimus-, käyttöliittymäprototyyppi-, määrittely- ja suunnitteluvaiheet menivät hyvin suunnitelman mukaisesti. Esitutkimuksen jälkeen oli vaikea arvioida jäljellä olevien vaiheiden työmääriä. Kokonaistyömääräksi arvioitiin 440 h, mutta oli odotettavissa että se ylittyy. Määrittelyn työmäärä osui hyvin kohdalleen. Toteutus valmistui arvioitua vähemmällä työmäärällä, mutta testauksen työmäärä jopa kaksinkertaistui. Työmäärien arviot ja toteutuneet työmäärät ovat lueteltuna taulukossa 2.

Taulukko 2. Työmäärät

Työvaihe	Arvioitu työmäärä	Toteutunut työmäärä
Esitutkimus ja määrittely	70 h	73 h
Suunnittelu	40 h	52 h
Kirjallisuustutkimus	20 h	20 h
Toteutus	100 h	82 h
Testaus	40 h	79 h
Käyttöönotto, käyttöohjeet ja koulutukset	40 h	50 h
Loppuraportti	80 h	66 h
Projektinhallinta	50 h	56 h
Yhteensä	440 h	490 h

Aikataulu piti aika hyvin suunnitelman mukaisesti. Työmääräarvioihin olen tyytyväinen, koska kokonaistyömäärä ylittyi vain 11 %.

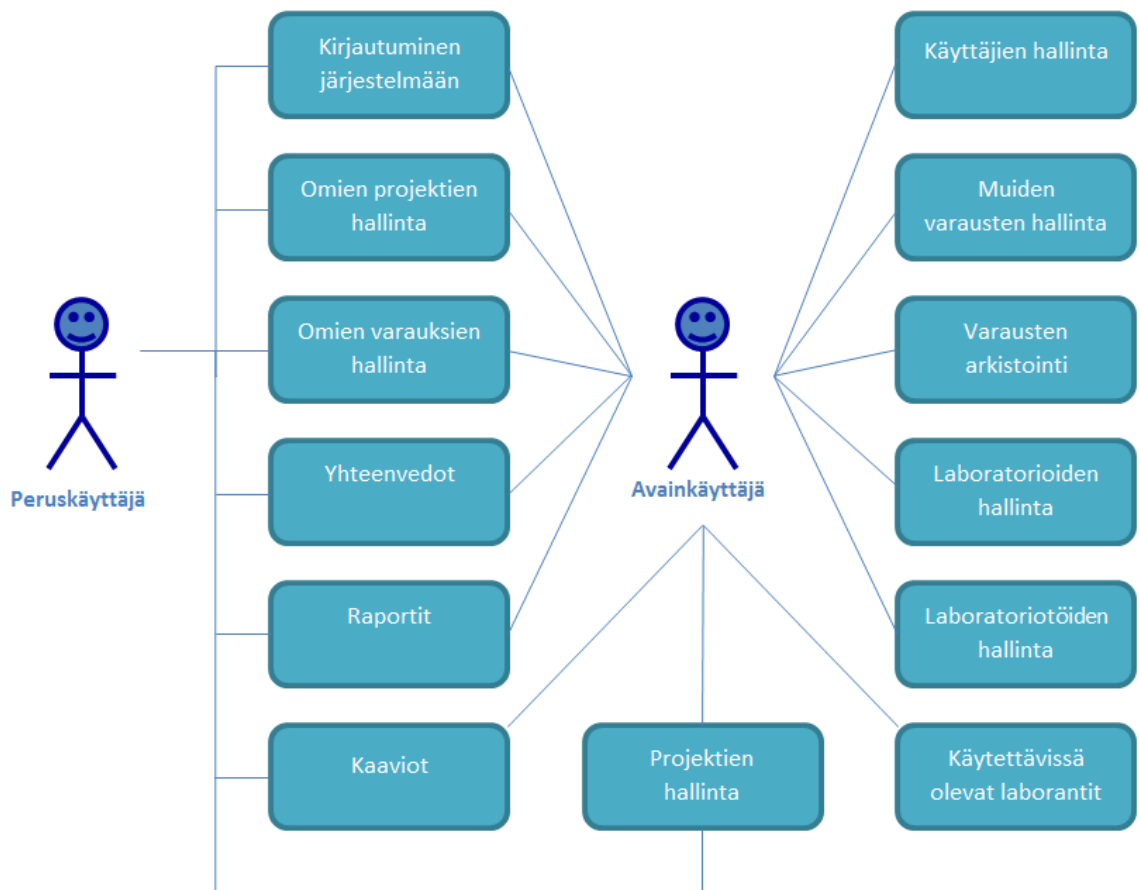
7.2 Määrittely

Järjestelmän alustaksi valittiin Microsoft Access, koska pilottiversio oli tehty Microsoft Accessilla ja kyseinen ohjelma oli minulle hyvin tuttu. Järjestelmällä on käyttäjiä noin 85 ja järjestelmää pitää pystyä käyttämään yhtäaikaaisesti. Suositus on, että jokainen kävisi järjestelmässä kuukausittain tarkentamassa varauksiaan, mutta todellinen käyttötiheys on keskimäärin 3 kuukauden välein. Yhtäaikaista käyttäjiä on arviolta enintään 10. Käyttäjryhmiä tarvitaan kaksi. Tutkijat (n. 70 henkilöä) kuuluvat Peruskäyttäjät-ryhmään. Avainkäyttäjät-ryhmään kuuluvat mm. laboratorioden työnjohtajat ja järjestelmän ylläpitäjät (n. 15 henkilöä). Avainkäyttäjillä on enemmän toimintoja käytettävissä.

Taustatietokanta sijoitettiin verkkolevylle sellaiseen hakemistoon, mihin ei ole muilla kuin järjestelmän käyttäjillä oikeudet. Järjestelmään ei tehdä mitään erillisiä salasanasuojauksia. Järjestelmän käyttöliittymä ja dokumentit tehdään suomenkielellä. Työasemilla on Microsoft Windows 7 -käyttöjärjestelmä sekä Microsoft Office 2010 Professional Plus -toimisto-ohjelmistopaketti asennettuina.

Järjestelmän tarvittavia toimintoja ovat käyttäjien kirjautuminen, varausten ja käytettävissä olevien laboranttien syöttö. Käyttäjille, projekteille, laboratorioille, laboratoriotöille ja varauksille tarvitaan ylläpidollisia toimintoja. Varaukset ja käytettävissä olevat laborantit pitää näkyä taulukkomuodossa laboratorio- sekä laboratoriotyökohtaisesti. Käyttäjien tekemistä varauksista tarvitaan yksityiskohmainen raportti, johon saa halutessaan useamman käyttäjän varaukset kerrallaan näkyviin.

Määrittelyssä käytiin läpi järjestelmän toiminnalliset vaatimukset. Toiminnot on kuvattu käyttötapausten avulla (kuvaus, syötteet, käsittely, tulosteet). Käyttötapaukset on yksilöity kolmekirjaimisilla lyhenteillä, ja ne on jaettu kahteen ryhmään: kaikkien käyttäjien yhteiset käyttötapaukset ja vain avainkäyttäjien käyttötapaukset. Käyttötapauksista kuva alla (Kuva 6), josta nähdään ryhmien oikeudet eri toimintoihin.



Kuva 6. Käyttötapauskaavio

Seuraavassa on ensimmäinen käyttötapaus, jossa kuvataan käyttäjien kirjautuminen. Loput käyttötapaukset löytyvät liitteistä 1 ja 2.

YK1: Kirjautuminen järjestelmään

Kuvaus: Käyttäjä kirjautuu järjestelmään valitsemalla oman nimensä käyttäjälistasta tai luomalla uuden käyttäjän lomakkeella olevasta painikkeesta.

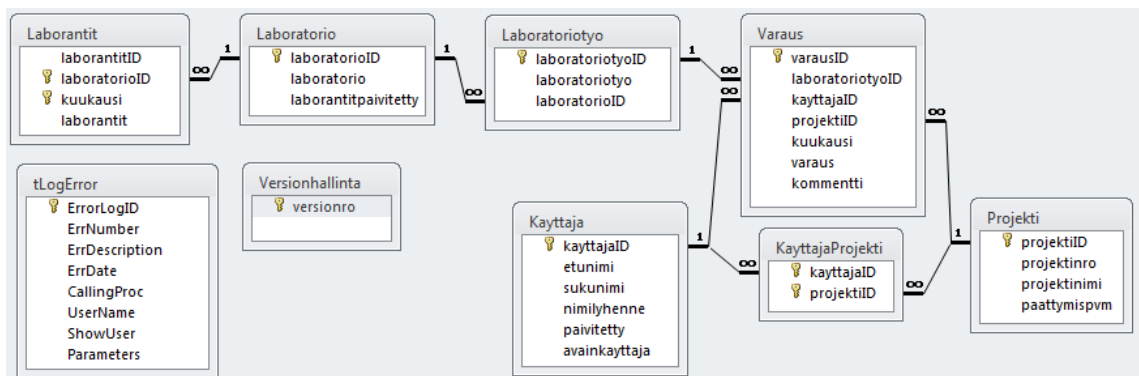
Syötteet: *etunimi, sukunimi, nimilyhenne*

Käsittely: Tarkistetaan uuden käyttäjän luomisen yhteydessä, että käyttäjän syötteet ovat pituudeltaan sallituissa rajoissa eikä nimilyhennettä ole varattu. Sisäänkirjautumishetkellä suljetaan kirjautumislomake ja avataan sessiolomake taustalle.

Tulosteet: Avataan järjestelmän siirtymislomake.

7.3 Suunnittelu

Toisiinsa liitetty taulut muodostavat relaatiotietokannan rakenteen. Taulujen välisistä yhteyksistä on kuva alla (Kuva 7).



Kuva 7. Yhteydet

Yhteyksiin määriteltiin viite-eheyssäännöt. Kaikkiin yhteyksiin lisättiin estosääntö päälle. *Kayttaja*-taulun ja *KayttajaProjekti*-taulun välillä määriteltiin vyörytys-sääntö, kuten myös *Kayttaja*-taulun ja *Varaus*-taulun välille.

Tietokannan rakenne koostuu seitsemästä taulusta, jotka on liitetty toisiinsa yksi-moneen-yhteyksillä. Nämä seitsemän taulua ovat lueteltuina alla. Taulukoissa on kuvattu kenttien nimet, tietotyypit, arvojen pakollisuus ja indeksit. Alla olevien taulujen lisäksi tietokannassa on oma taulu virheilmoituksia varten ja oma taulu versionumeron hallintaa varten.

Taulukko 3. Käyttäjä

Nimi	Tietotyyppi	Arvo tarvitaan	Indeksoitu
kayttajaID	AutoNumber	-	Kyllä (ei kaksoisarvoja)
etunimi	Teksti(30)	Kyllä	Ei
sukunimi	Teksti(50)	Kyllä	Ei
nimilyhenne	Teksti(5)	Kyllä	Kyllä (ei kaksoisarvoja)
paivitetty	Teksti(18)	Ei	Ei
avainkayttaja	Kyllä/Ei	-	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)

Taulukko 4. KäyttäjäProjekti

Nimi	Tietotyyppi	Arvo tarvitaan	Indeksoitu
kayttajaID	Pitkä kokonaisluku	Kyllä	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)
projektiID	Pitkä kokonaisluku	Kyllä	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)

Taulukko 5. Laborantit

Nimi	Tietotyyppi	Arvo tarvitaan	Indeksoitu
laborantitID	AutoNumber	-	Kyllä (ei kaksoisarvoja)
laboratorioid	Pitkä kokonaisluku	Kyllä	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)
kuukausi	Päivämäärä (kk-vvvv)	Kyllä	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)
laborantit	Kaksoistarkkuus	Kyllä	Ei

Taulukko 6. Laboratorio

Nimi	Tietotyyppi	Arvo tarvitaan	Indeksoitu
laboratorioid	AutoNumber	-	Kyllä (ei kaksoisarvoja)
laboratorio	Teksti(35)	Kyllä	Kyllä (ei kaksoisarvoja)
laborantitpaivitetty	Teksti(18)	Ei	Ei

Taulukko 7. Laboratoriotyö

Nimi	Tietotyyppi	Arvo tarvitaan	Indeksoitu
laboratoriotyöID	AutoNumber	-	Kyllä (ei kaksoisarvoja)
laboratoriotyö	Teksti(255)	Kyllä	Yhdistetty (ei kaksoisarvoja)
laboratorioid	Pitkä kokonaisluku	Kyllä	

Taulukko 8. Projekti

Nimi	Tietotyyppi	Arvo tarvitaan	Indeksoitu
projektiID	AutoNumber	-	Kyllä (ei kaksoisarvoja)
projektinro	Teksti(21)	Kyllä	Kyllä (ei kaksoisarvoja)
projektinimi	Teksti(255)	Kyllä	Ei
paattymispvm	Lyhyt pvm.	Kyllä	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)

Taulukko 9. Varaus

Nimi	Tietotyyppi	Arvo tarvitaan	Indeksoitu
varausID	AutoNumber	-	Kyllä (ei kaksoisarvoja)
laboratoriotyöID	Pitkä kokonaisluku	Kyllä	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)
kayttajaid	Pitkä kokonaisluku	Kyllä	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)
projektiID	Pitkä kokonaisluku	Kyllä	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)
kuukausi	Päivämäärä (kk-vvvv)	Kyllä	Kyllä (kaksoisarvot sallittuja)
varaus	Kaksoistarkkuus	Kyllä	Ei
kommentti	Teksti(255)	Ei	Ei

Käyttöliittymän ulkoasun suunnittelussa sain aika vapaat kädet. Tein järjestelmän toiminnoista esittelyversion, jonka ulkoasusta ja helppokäyttöisyydestä pyysin mielipiteitä. Käyttöliittymän toteutuksessa käytin kolmea pääväriä (UPM green, UPM white ja UPM black) ja kahta sivuväriä (UPM bright green ja UPM lime). Lisäsin yrityksen logon ja valitsin värit ja fontit asiakkaan tyylioppaan ohjeiden mukaisesti. Pääotsikkoa ”*Laboratorioresurssien varausjärjestelmä*” lukuun ottamatta kaikki tekstit ovat fonttia Arial ja kokoa 12. Järjestelmän toiminnot ovat esiteltynä luvussa 7, josta näkyy lopullinen ulkoasu.

7.4 Toteutus

Käyttöliittymä toteutettiin Accessin lomakkeilla. Järjestelmää avatessa sisäänkirjautumislomake avataan automaattisesti. Sisäänkirjautumislomakkeen lataustapahtumassa tarkastetaan, että yhteydet verkkolevylle ovat kunnossa ja että käyttäjällä on uusin versio asennettuna. Navigointi järjestelmässä on toteutettu siirtymislomakkeella, jonka vasemmassa laidassa on siirtymispainikkeet eri toiminnoille. Siirtymislomakkeen lataustapahtumassa tarkastetaan käyttäjän rooli. Jos käyttäjän rooli on peruskäyttäjä, käyttäjälle näytetään seitsemän siirtymispainiketta ja loput piilotetaan. Avainkäyttäjillä on näkyvissä kaikki 13 siirtymispainiketta. Siirtymislomakkeen ylälaita ja vasen laita pysyvät yhdenmukaisina kaikissa järjestelmän toiminnoissa (pois lukien raportit sekä yhteenvedot, jotka aukeavat omassa ikkunassaan).

Suurin osa toteutukseen käytetystä ajasta meni VBA-ohjelmointiin. Moduuleita järjestelmässä on yhteensä 29 ja niiden sisällä on yhteensä 74 tapahtumatoimintosarjaa sekä yksi funktio. Accessin omat virheilmoitukset ovat usein sekavia käyttäjälle, joten näitä pyrittiin vaihtamaan selkeämpiin ilmoituksiin. Jokaisella lomakkeella on *Form_Error*-tapahtuma, joka virheen sattuessa kutsuu virheenkäsittelymoduulissa olevaa funktiota. Lomakkeiden *Form_Error*-tapahtumiin, virheenkäsittelymoduuliin sekä erinäisiin syötteiden tarkastuksiin tehtiin lähemmäs 50 erilaista ilmoitusta.

VBA-ohjelmointia käytettiin apuna muun muassa sessiotietojen käsittelyssä, syötetietojen tarkastuksissa, virheenkäsittelyssä, navigoinnin toteutuksessa, monivalintaisen raportin luonnissa sekä versionumeron tarkastuksessa. Seuraavassa on esimerkkinä yksi tapahtumatoimintosarja (Kuva 8), joka suoritetaan, kun *Muiden varaukset* -lomakkeen käyttäjälistaa tuplaklikataan:


```

Private Sub listNimi_DblClick(Cancel As Integer)
On Error GoTo Err_Virhe

If Me.listNimi.Value > 0 Then
    If DCount("...", "KayttajaProjekti", "[kayttajaID] = " & Me.listNimi.Value) > 0 Then
        Forms!Sessio.txtMuokattava.Value = Me.listNimi.Value
        DoCmd.BrowseTo acBrowseToForm, "MuidenVaraukset2", "Siirtymislomake.SiirtymisenAlilomake"
    Else
        MsgBox "Valitulla käyttäjällä ei ole projekteja eikä varauksia!", vbInformation
    End If
End If

Exit_Virhe:
Exit Sub
Err_Virhe:
Call LogError(Err.Number, Err.Description, "listNimi_DblClick")
Resume Exit_Virhe
End Sub

```

Kuva 8. Esimerkki tapahtumatoimintosarjasta

Edellä olevassa tapahtumatoimintasarjassa tarkastetaan, että käyttäjälstassa on jokin käyttäjä valittuna ja lasketaan valitun käyttäjän projektien määrä. Jos käyttäjällä on projekteja, navigoidaan toiselle lomakkeelle, muussa tapauksessa ilmoitetaan ”*Valitulla käyttäjällä ei ole projekteja eikä varauksia!*”.

VBA:n avulla voidaan myös suorittaa SQL-käskyjä. Toteutin mm. projektin lisäys- ja poistotoiminnon sekä arkistointitoiminnot yhdistämällä SQL:ää ja VBA:ta. Alla on esimerkkinä tapahtumatoimintosarja (Kuva 9), jolla lisätään itselle projekteja. *strSQL*-nimiseen muuttujaan on tallennettu SQL:ää, joka suoritetaan komennolla *CurrentDb.Execute strSQL*.

```

Private Sub cmdLisaa_Click()
On Error GoTo Err_Virhe

If (Me.luetteloKaikki.Value <> 0) Then
    Dim strSQL As String
    Dim kayttaja, Projekti As Integer
    kayttaja = Forms!Sessio.txtKayttajaID.Value
    Projekti = Me.luetteloKaikki.Value
    strSQL = "INSERT INTO KayttajaProjekti (kayttajaID, projektiID)" & _
        "VALUES (" & kayttaja & ", " & Projekti & ");"
    CurrentDb.Execute strSQL
    DoCmd.Requery
    Me.Refresh
End If

Exit_Virhe:
Exit Sub
Err_Virhe:
Call LogError(Err.Number, Err.Description, "cmdLisaa_Click()")
Resume Exit_Virhe
End Sub

```

Kuva 9. Esimerkki SQL:n ja VBA:n yhteiskäytöstä

7.5 Testaus ja käyttöönotto

Testaussuunnitelman piti valmistua toteutuksen kanssa rinnakkain, mutta tuntui helpommalta tehdä yksi asia loppuun ja aloittaa sitten toinen. Järjestelmä- ja käytettävyydestausta tehtiin kolmen hengen ryhmässä. Jaoin testaajille järjestelmän käyttöohjeet ja testauslomakkeen. Testausvaiheessa tuli paljon enemmän vikoja ja muutoksia vastaan kuin olin odottanut. Testauksen dokumentaatioon oli varattu myös liian vähän aikaa. Testauksen työmäärä jopa kaksinkertaistui. Sain kuitenkin tehtyä tarvittavat korjaukset järjestelmään ennen sovittua käyttöönottopäivää. Koulutustilaisuuksia pidettiin 21.12.2011 kolme kappaletta ja yksi koulutustilaisuus jätettiin pidettäväksi joululomien jälkeen. Järjestelmä oli asennettuna ja käyttövalmiina ennen joululomia, mutta varsinainen käyttö alkoi viimeisen koulutustilaisuuden jälkeen.

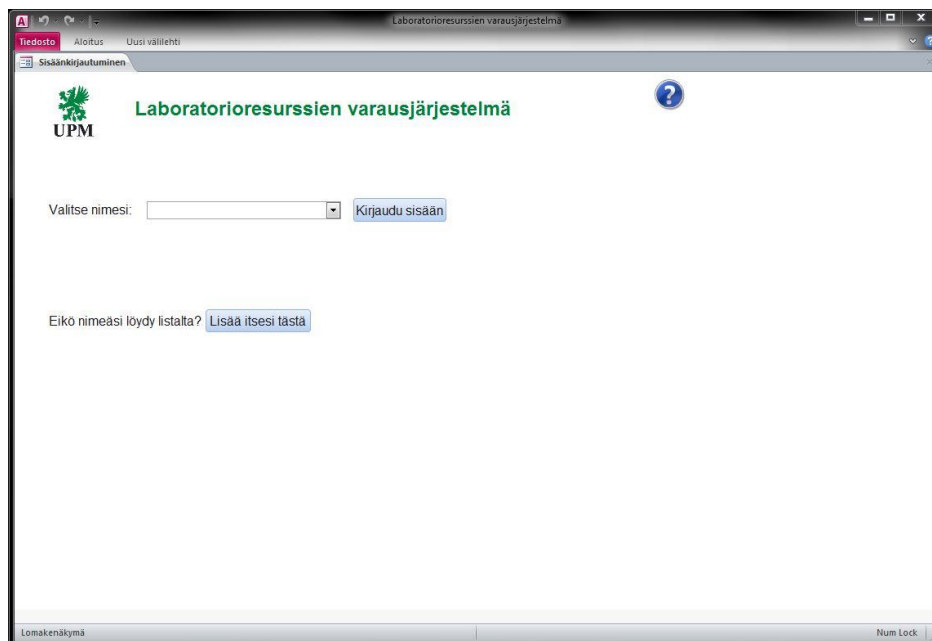
8 Laborioressurssien varausjärjestelmä

Esittelen tässä luvussa kehitetyn järjestelmän kaikki toiminnot.

8.1 Sisäänkirjautuminen

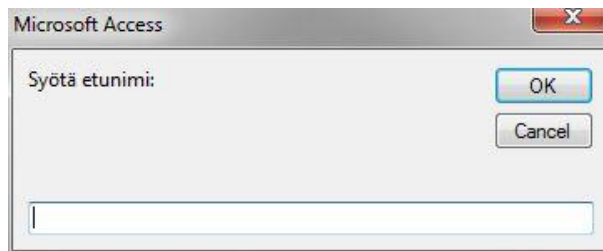
Käyttö aloitetaan avaamalla *UPM RC Resources Database* –käynnistävalikosta ja kuitataan suojausvaroitusta painamalla OK. Järjestelmää avatessa tarkastetaan, että verkkoyhteys, versionumero ja tiedostonlukuoikeudet ovat kunnossa. Jos virheilmoituksia ilmenee heti avatessa (verkkoyhteys poikki, versio vanhentunut), niin käyttäjälle ilmoitetaan tästä ja sisäänkirjautumislomake suljetaan.

Järjestelmään kirjaututaan valitsemalla oma nimi alasvetovalikosta ja painamalla *Kirjaudu sisään* -painiketta. (Kuva 10.). Järjestelmässä ei kysytä mitään salasanoja.



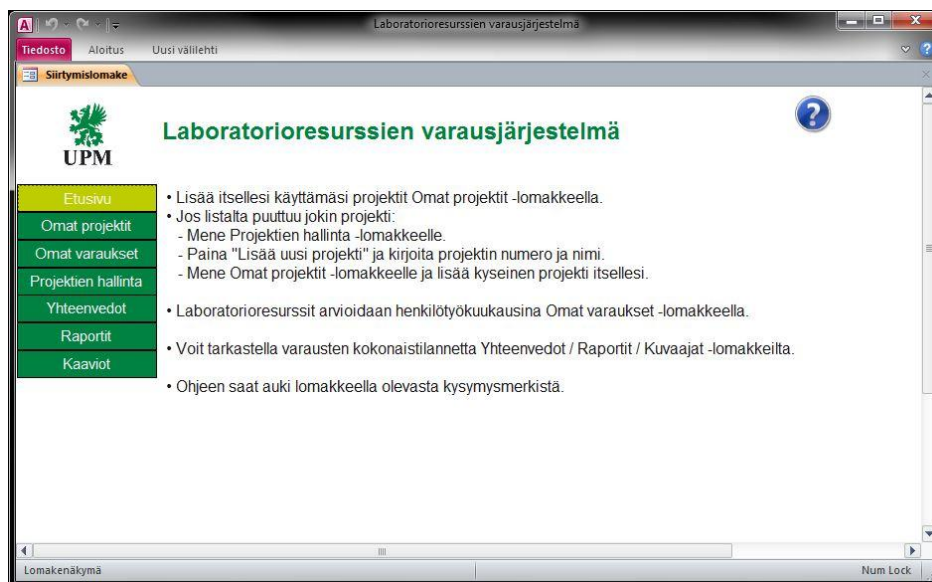
Kuva 10. Sisäänkirjautuminen

Jos käyttäjä ei löydä nimeään listalta, hän voi kirjautua sisään painamalla *Lisää itsesi tästä* -painiketta. Järjestelmä kysyy etunimen, sukunimen ja nimilyhenteen. Etunimi, sukunimi ja nimilyhenne syötetään ruudulle aukeaviin pieniin ikkunoihin (Kuva 11). Etunimen pituus on oltava välillä 1–30. Sukunimen pituus on oltava välillä 1–50. Nimilyhenteen pituus on oltava välillä 1–5 ja jokaisella käyttäjällä pitää olla eri nimilyhenne.



Kuva 11. Etunimen kysyminen

Sisäänkirjautumisen jälkeen aukeaa etusivu (Kuva 12). Näyttökaappaus on peruskäyttäjän näkymästä. Avainkäyttäjillä on enemmän toimintoja. Loput näyttökaappaukset ovat avainkäyttäjän näkymästä. Lomakkeella olevasta sinisellä taustalla olevasta kysymysmerkistä aukeaa järjestelmän käyttöohje.



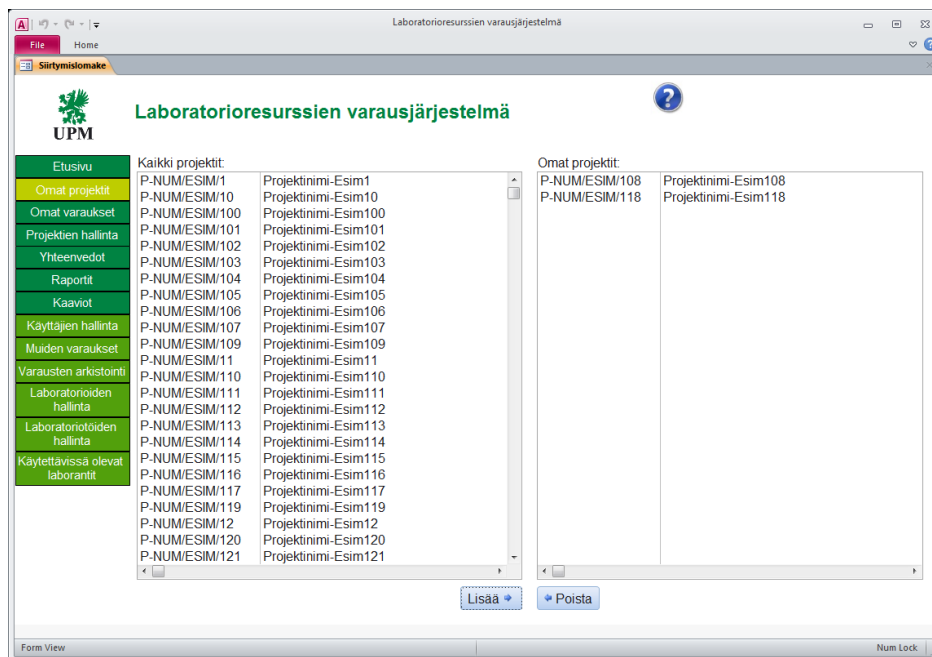
Kuva 12. Peruskäyttäjän etusivu

8.2 Omat projektit

Omat projektit -lomakkeella (Kuva 13) käyttäjä voi määritellä itselleen kaikki projektit, joissa tarvitsee laboratorioresursseja. Projektit pitää valita yksi kerrallaan *Kaikki projektit* -listalta ja painaa *Lisää*-painiketta. Jos jokin projekti puuttuu *Kaikki projektit* -listalta, *Projektien hallinta* -lomakkeella voidaan lisätä uusia projekteja.

Käyttäjä voi myös poistaa itseltään projektit, joita ei enää tarvitse painamalla *Poista*-painiketta. Jos poistettavalle projektille on tehty varauksia, poistosta ky-

syttään vahvistus. Päättäneet projektit piilotetaan näistä luetteloista automaattisesti.



Kuva 13. Omat projektit

8.3 Omat varaukset

Omat varaukset -lomakkeella arvioidaan tarvittavat laboratorioresurssit (Kuva 14). Omia projekteja voidaan selata painikkeista *Edellinen projekti* ja *Seuraava projekti*. Kuukauden voi kirjoittaa etunollan kanssa tai ilman. Laboratorio työ valitaan alasvetoluettelosta. Käyttöönottohetkellä BrDC:llä sekä Paperi ja painatus -laboratoriolla on viisi laboratorio työkokonaisuutta, joihin pitää arvioida varauksen määrä. Muilla laboratorioilla on yksi työ nimeltään *Yleinen*. Laboratorio työt lisättiin järjestelmään, jotta tutkijat arvioisivat tarvittavien laboranttien määrät tarkemmin ja jotta laboratorioiden työnjohtajat saavat paremman käsityksen oman laboratorion tarpeista.

Varaus-kenttä hyväksyy arvot väliltä 0 ja 99. Varaukset arvioidaan henkilötyökuukausina (1 = 1 kuukausi, 0,75 = 3 viikkoa, 0,5 = 2 viikkoa, 0,25 = 1 viikko, 0,05 = 1 päivä). Varaukset on tarkoitettu tehtäväksi 4–6 kuukautta ennakoon. Menneelle kuukaudelle ei voida tehdä varauksia eikä myöskään yli 2 vuotta ennakoon. *Kommentti*-kenttään voidaan kirjoittaa kuvausta tarvittavasta työstä. *Kommentti*-kenttä ei ole pakollinen.

Kuukausi-, *Laboratoriotyö*- ja *Varaus*-kentät ovat pakollisia. Järjestelmä ei hyväksy varausta, jos jokin pakollinen kenttä jätetään täyttämättä. Tietojen päivityksen jälkeen, lomakkeen alalaitaan tallennetaan päiväys sekä käyttäjän nimi-lyhenne.

Kuva 14. Omat varaukset

8.4 Projektien hallinta

Projektien hallinta -lomakkeella on lista kaikista järjestelmään lisätyistä projekteista (Kuva 15). Käyttöönottohetkellä järjestelmässä on 140 projektia.

Tällä lomakkeella voidaan muokata projektin tietoja, muuttaa päättymispäivämäärää ja lisätä uusia projekteja. Uuden projektin voi lisätä *Lisää uusi projekti* -painikkeesta. Painike siirtää kohdistimen taulukon alimmalle riville, johon syötetään projektin numero ja projektin nimi. Projektinumeron pitää alkaa kirjaimella, eikä erikoismerkkejä sallita. Päättymispäivämäärä on oletuksena kahden vuoden kuluttua.

Laboratorioresurssien varausjärjestelmä

UPM

Laboratorioresurssien varausjärjestelmä

Ne projektit, joiden päättymispäivämäärä on mennyt, piilotetaan Omat projektit ja Omat varaukset -lomakkeilta. Projekteja ei tarvitse poistaa.

Lisää uusi projekti

	Projektinro	Projektin nimi	Päättymispvm
Omat varaukset	P-NUM/ESIM/1	Projektinimi-Esim1	31.12.2013
Projektien hallinta	P-NUM/ESIM/10	Projektinimi-Esim10	31.12.2013
Yhteenvedot	P-NUM/ESIM/100	Projektinimi-Esim100	31.12.2013
Raportit	P-NUM/ESIM/101	Projektinimi-Esim101	31.12.2013
Kaaviot	P-NUM/ESIM/102	Projektinimi-Esim102	31.12.2013
Käyttäjien hallinta	P-NUM/ESIM/103	Projektinimi-Esim103	31.12.2013
Muiden varaukset	P-NUM/ESIM/104	Projektinimi-Esim104	31.12.2013
Varausten arkistointi	P-NUM/ESIM/105	Projektinimi-Esim105	31.12.2013
Laboratorioiden hallinta	P-NUM/ESIM/106	Projektinimi-Esim106	31.12.2013
Laboratorioiden hallinta	P-NUM/ESIM/107	Projektinimi-Esim107	31.12.2013
Käytettävissä olevat laborantit	P-NUM/ESIM/108	Projektinimi-Esim108	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/109	Projektinimi-Esim109	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/11	Projektinimi-Esim11	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/110	Projektinimi-Esim110	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/111	Projektinimi-Esim111	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/112	Projektinimi-Esim112	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/113	Projektinimi-Esim113	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/114	Projektinimi-Esim114	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/115	Projektinimi-Esim115	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/116	Projektinimi-Esim116	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/117	Projektinimi-Esim117	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/118	Projektinimi-Esim118	31.12.2013
	P-NUM/ESIM/119	Projektinimi-Esim119	31.12.2013

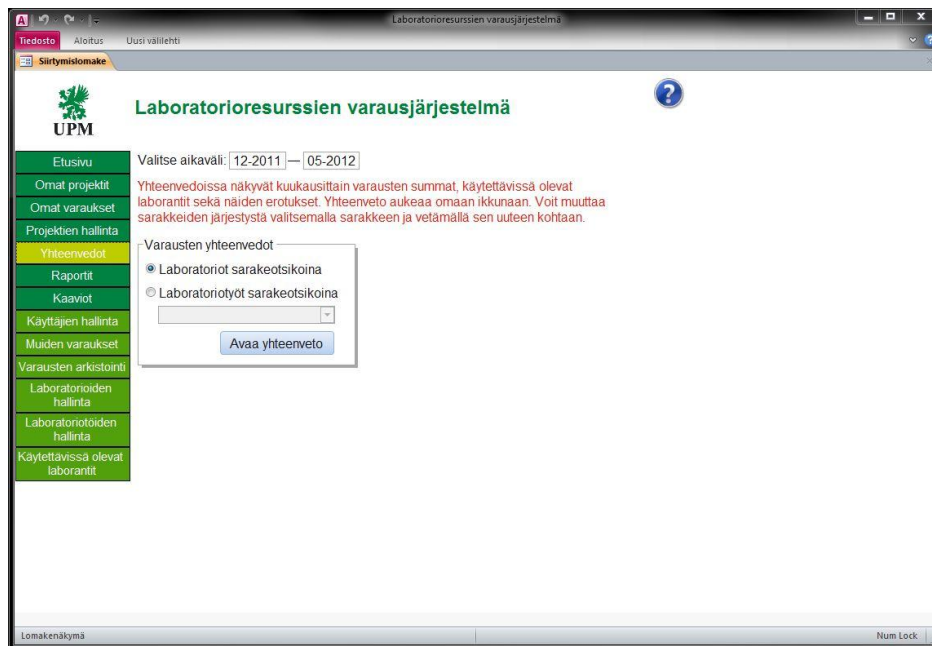
Form View Num Lock

Kuva 15. Projektien hallinta

Jos projekti on lisätty jollekin käyttäjälle, projektin poistoa ei sallita. Päättyneet projektit piilotetaan *Omat varaukset*- ja *Omat projektit* -lomakkeilta, etteivät listat pääse kasvamaan liian suuriksi.

8.5 Yhteenvedot

Yhteenvedot-lomakkeella nähdään varausten kokonaistilanne (Kuva 16). Aikaväliä voidaan muokata lomakkeen yläalaidassa olevilla tekstikentillä. Aikaväli on oletuksena tämänhetkisestä kuukaudesta viisi kuukautta eteenpäin. Yhteenvedot ovat tehty ristiintaulukointikyselyinä, ja ne aukeavat omaan ikkunaan.



Kuva 16. Yhteenvedot

Yhteenvedoja on kaksi kappaletta (Kuva 17 ja Kuva 18). Yhteenvedoissa näkyvät kuukaudet, varaukset laboratorioittain/laboratoriotoittain, yhteensä, käytettävissä olevat laborantit ja näiden erotukset.

Kuukausi	BB	BrDC	Kuitu	Mikroskopia	Paperi ja painatus	Päällystys	Yhteensä	Käytettävissä olevat laborantit	Erotus
12-2011	0,20						0,20		
01-2012	6,25	6,10	4,34	8,58	4,90	2,95	33,12	45,65	12,53
02-2012	10,35	7,05	8,99	11,33	12,85	4,45	55,02	44,75	-10,27
03-2012	10,85	6,05	8,79	12,03	10,65	2,25	50,62	40,35	-10,27
04-2012	9,35	4,65	5,59	10,03	8,55	3,40	41,57	35,75	-5,82
05-2012	11,25	8,10	6,14	10,41	12,75	2,78	51,42	46,80	-4,62

Kuva 17. Laboratoriot sarakeotsikoina

Kuukausi	Biopolttoali	Ligniniipros	Muut (erott)	Sellun keltä	Uutot ja koi	Yhteensä	Käytettävissä olevat laborantit	Erotus
01-2012	1,1	1,25	1,25	1,25	1,25	6,10	6,00	-0,10
02-2012			3			4,05	6,00	-1,05
03-2012	3	3,05				6,05	6,50	0,45
04-2012		2	1			4,65	5,50	0,85
05-2012		4		4,1		8,10	7,50	-0,60

Kuva 18. Laboratoriotyöt sarakeotsikoina

8.6 Raportit

Raportit-lomakkeella (Kuva 19) on vasemmanpuoleisessa listassa kaikki projektit, joiden päättymispäivämäärä ei ole mennyt umpeen. Oikeanpuoleisessa listassa on kaikki käyttäjät. Aikaväliä voidaan muokata lomakkeen ylälaidassa olevilla tekstikentillä. Raportin tulostusnäkyvän saa auki laittamalla ruksin kohtaan *Tulostusnäkyvä*. Tulostusnäkyvässä voidaan selata sivuja nuolinäppäimillä tai raportin vasemmassa alalaidassa olevilla nuolipainikkeilla.

Projektiluettelo ja käyttäjäluettelo eivät ole kytköksissä toisiinsa. Usean projektin/käyttäjän voi valita kerralla pitämällä Control- tai Vaihto-näppäintä pohjassa. Raportin saa avattua tuplaklikkaamalla tai painamalla *Projektin varaukset -raportti* / *Käyttäjien varaukset -raportti* -painikkeita. *Siirrä*-painikkeista raportin voi tallentaa eri tiedostomuotoihin (esim. Excel tai PDF).

The screenshot shows the 'Laboratorioresurssien varausjärjestelmä' web application. The sidebar on the left contains navigation links. The main content area has a header with the UPM logo and a title. Below the header, there is a section for selecting a date range and a checkbox for 'Tulostusnäkyvä'. A table lists projects with columns for project ID, project name, and a checkbox. To the right of the table is a list of users. At the bottom, there are buttons for generating reports and a 'Siirrä' button.

Kuva 19. Raportit

Raporteista on esimerkit seuraavalla sivulla (Kuva 20 ja Kuva 21). (Huomaa, että varaukset ovat esimerkkejä ja lukujen suuruudet ovat liioiteltuja.) Raportit lajitellaan ensin kuukauden mukaan, sitten projektin tai käyttäjän mukaan. Jokaisen kuukauden jälkeen näytetään varausten yhteenlaskettu summa.

Projektien varaukset				
Kuukausi	Projekti	Nimilyhenne	Laboratoriotyö	Varaus Kommentti
01-2012	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Paperi ja painatus: Painettujen papereiden t	1,65
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BB: Yleinen	6,25
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Päällystys: Yleinen	2,95
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Paperi ja painatus: Laboratoriopainatukset (l	2,00
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Paperi ja painatus: Inkjet (tulostukset/testau	1,25
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Mikroskopia: Yleinen	8,58
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BrDC: Uutot ja konsentroinnit	1,25
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BrDC: Sellun keitot ja valkaisu	1,25
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BrDC: Muut (erottelut/jauhatus/seulonnat	1,25
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BrDC: Ligniniiniprosessi (saostus/suodatus/lie	1,25
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BrDC: Biopolttoaineet	1,10
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Kuitu: Yleinen	4,34
				Yht. 33,12
02-2012	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BrDC: Ligniniiniprosessi (saostus/suodatus/lie	3,00
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Päällystys: Yleinen	4,45
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Paperi ja painatus: Valkoisten papereiden t	4,00
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Paperi ja painatus: Tapio-, Formaatio-, Ori	3,00
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Paperi ja painatus: Painettujen papereiden t	5,85
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Mikroskopia: Yleinen	11,33
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BB: Yleinen	10,35
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BrDC: Uutot ja konsentroinnit	4,05
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Kuitu: Yleinen	8,99
				Yht. 55,02
03-2012	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	BrDC: Ligniniiniprosessi (saostus/suodatus/lie	3,05
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Kuitu: Yleinen	8,79
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Mikroskopia: Yleinen	12,03
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Paperi ja painatus: Laboratoriopainatukset (l	6,00
	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	THuo	Paperi ja painatus: Valkoisten papereiden te	4,65
20. joulukuuta 2011				

Kuva 20. Projektien varaukset -raportti

Laboratorioresursien varausjärjestelmä

Tiedosto Esikatselu Uusi välilehti

Siirtymislomake Käyttäjien varaukset

Käyttäjien varaukset

Kuukausi	Nimilyhenne	Projekti	Laboratoriotyö	Varaus	Kommentti
01-2012	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BB: Yleinen	6,25	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BrDC: Biopolttoaineet	1,10	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BrDC: Ligniniiniprosessi (saostus/suodatus/lie	1,25	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BrDC: Muut (erottelut/jauhatus/seulonnat	1,25	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BrDC: Sellun keitot ja valkaisu	1,25	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BrDC: Uutot ja konsentroinnit	1,25	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Kuitu: Yleinen	4,34	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Mikroskopia: Yleinen	8,58	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Paperi ja painatus: Inkjet (tulostukset/testau	1,25	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Paperi ja painatus: Laboratoriopainatukset (l	2,00	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Paperi ja painatus: Painettujen papereiden t	1,65	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Päällystys: Yleinen	2,95	
				Yht.	33,12
02-2012	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BB: Yleinen	10,35	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BrDC: Ligniniiniprosessi (saostus/suodatus/lie	3,00	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BrDC: Uutot ja konsentroinnit	4,05	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Kuitu: Yleinen	8,99	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Mikroskopia: Yleinen	11,33	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Paperi ja painatus: Painettujen papereiden t	5,85	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Paperi ja painatus: Tapio-, Formaatio-, Ori	3,00	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Paperi ja painatus: Valkoisten papereiden te	4,00	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Päällystys: Yleinen	4,45	
				Yht.	55,02
03-2012	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BB: Yleinen	10,85	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BrDC: Biopolttoaineet	3,00	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	BrDC: Ligniniiniprosessi (saostus/suodatus/lie	3,05	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Kuitu: Yleinen	8,79	
	THuo	ESIM-999/001: Mali: Projektin nimi	Mikroskopia: Yleinen	12,03	

20. joulukuuta 2011

Sivu 1/2

Sivu: 1 1 Suodatettu

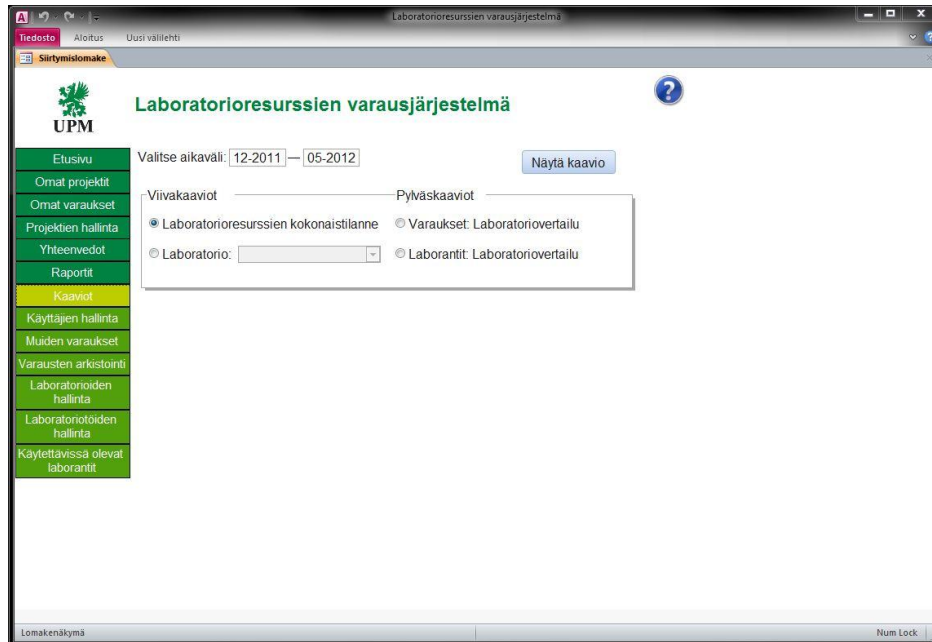
Valmis.

Num Lock 101%

Kuva 21. Käyttäjien varaukset -raportti

8.7 Kaaviot

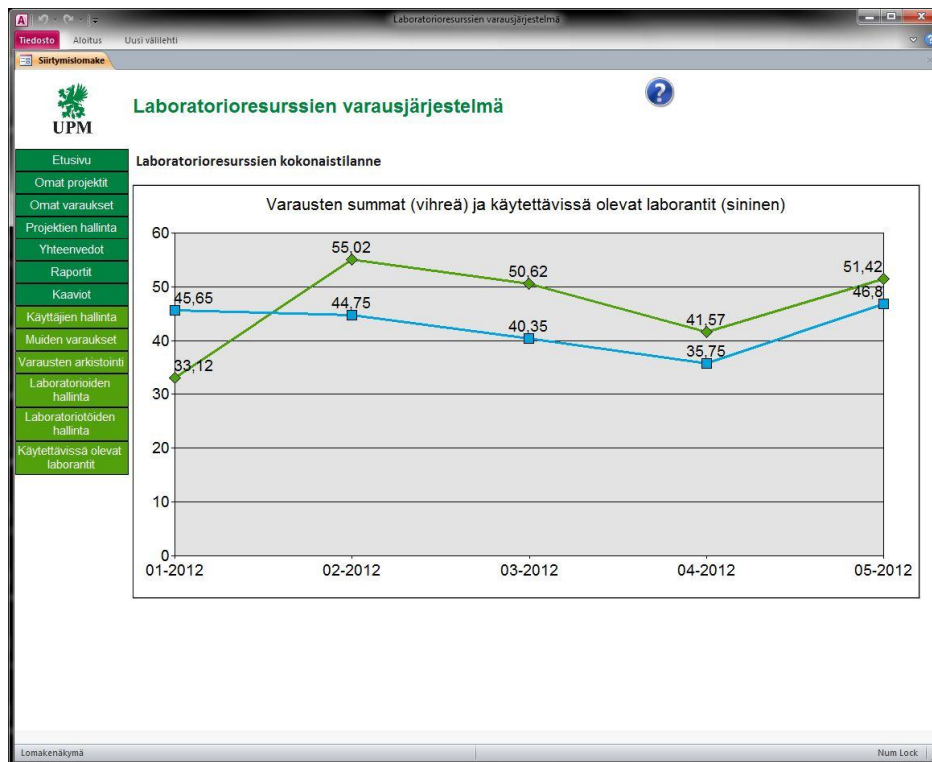
Kuten yhteenvedoissa ja raporteissa, myös kaavioissa aikaväliä voidaan muokata lomakkeen ylälaudassa olevilla tekstikentillä (Kuva 22). Kaaviot avataan klikkaamalla *Näytä kaavio* -painiketta.



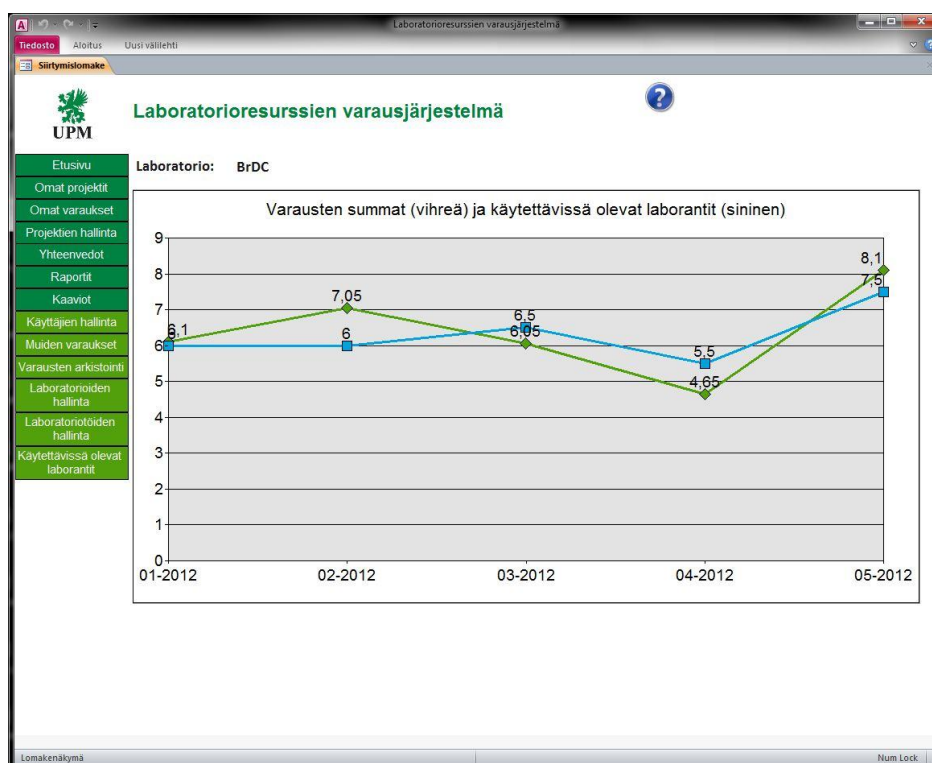
Kuva 22. Kaaviot

Kaavioita on neljä erilaista:

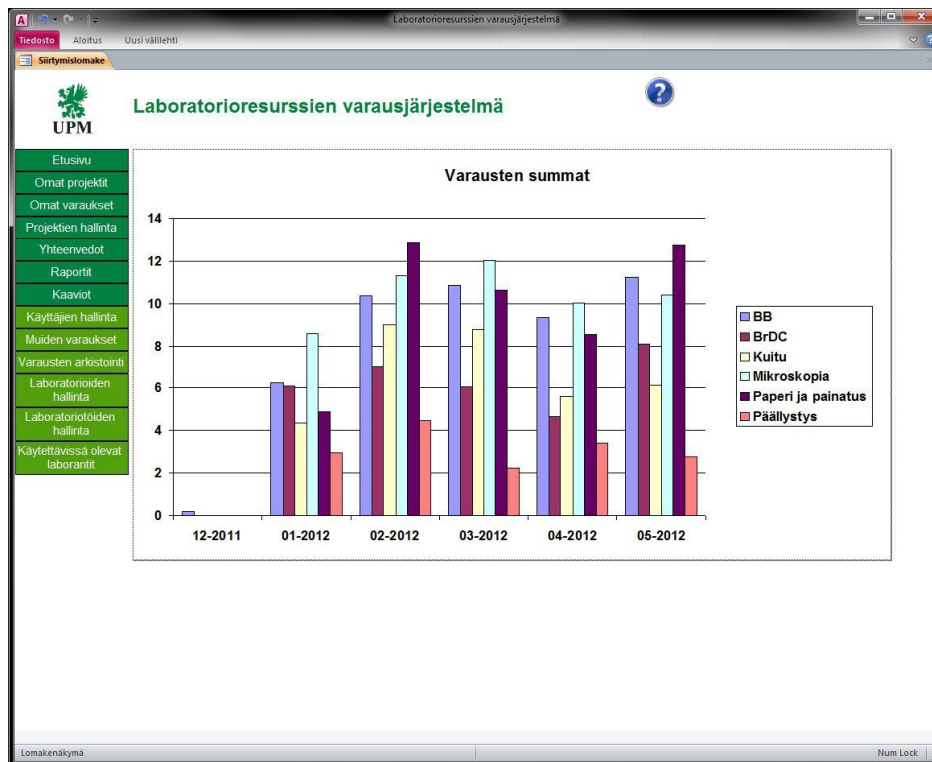
- *Laboratorioresurssien kokonaistilanne*: Viivakaavio, jossa kaikkien varausten yhteenlaskettu summa näytetään vihreänä viivana ja käytettävissä olevien laboranttien yhteenlaskettu summa näytetään sinisenä viivana (Kuva 23, sivulla 40).
- *Valitun laboratorion kokonaistilanne*: Viivakaavio, jossa kyseisen laboratorion varausten yhteenlaskettu summa näytetään vihreänä viivana ja laboratoriolle syötetyt käytettävissä olevat laborantit näytetään sinisenä viivana. (Kuva 24, sivulla 40)
- *Varaukset: Laboratoriovertailu*: Pylväskaavio, jossa jokaisen laboratorion yhteenlasketut varaukset näytetään omina pylväinä. (Kuva 25, sivulla 41)
- *Laborantit: Laboratoriovertailu*: Pylväskaavio, jossa jokaiselle laboratoriolle syötetyt käytettävissä olevat laborantit näytetään omina pylväinä. (Kuva 26, sivulla 41)



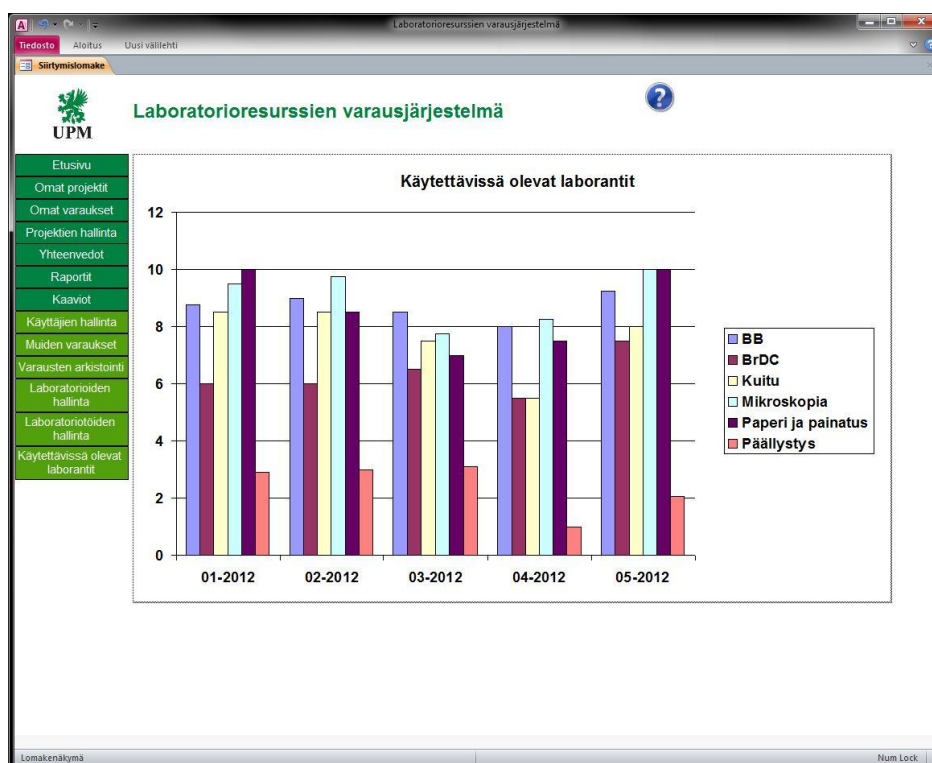
Kuva 23. Viivakaavio: Laboratorioresurssien kokonaistilanne



Kuva 24. Viivakaavio: Valitun laboratorion kokonaistilanne



Kuva 25. Pylväskaavio: Varausten summat



Kuva 26. Pylväskaavio: Käytettävissä olevat laborantit

8.8 Muiden varaukset

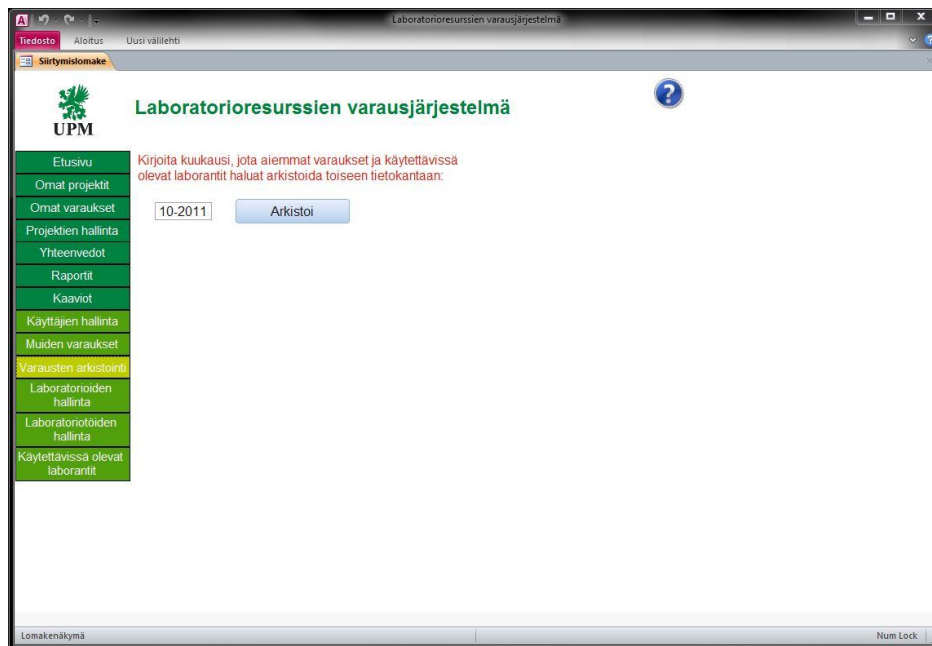
Muiden varaukset -lomakkeella avainkäyttäjä pystyy muokkaamaan muiden tekemiä varauksia. Muokattava henkilö valitaan luettelosta (Kuva 27) ja painetaan *Muokkaa varauksia* -painiketta. Varauksia päästään muokkaamaan myös tuplaklikkaamalla henkilöä. Nimilistan oikealla puolella lukee milloin ja kuka on viimeksi muokannut käyttäjän varauksia. Varausten muokkaaminen on samanlainen lomake kuin *Omat varaukset*, sillä poikkeuksella että ennen projektinumeroa näytetään muokattavan henkilön nimilyhenne. Päiväys sekä muokkaajan nimilyhenne tallennetaan.

Nimi	Päivitetty
Enimi01 Snimi01 (AGu)	23.01.2012 (AGu)
Enimi02 Snimi02 (ALM)	
Enimi03 Snimi03 (ANe)	
Enimi04 Snimi04 (APu)	13.01.2012 (APu)
Enimi05 Snimi05 (ASa)	
Enimi06 Snimi06 (ASi)	17.01.2012 (ASi)
Enimi07 Snimi07 (BMa)	
Enimi08 Snimi08 (FÖr)	12.01.2012 (MLi)
Enimi09 Snimi09 (HaK)	
Enimi10 Snimi10 (HVi)	24.01.2012 (HVi)
Enimi11 Snimi11 (HEs)	
Enimi12 Snimi12 (HSu)	12.01.2012 (HSu)
Enimi13 Snimi13 (ISi)	19.01.2012 (TSi)
Enimi14 Snimi14 (IEi)	
Enimi15 Snimi15 (JNo)	
Enimi16 Snimi16 (JKa)	
Enimi17 Snimi17 (JOK)	17.01.2012 (JOK)
Enimi18 Snimi18 (JHe)	17.01.2012 (JHe)
Enimi19 Snimi19 (JKo)	20.01.2012 (JKo)
Enimi20 Snimi20 (JPu)	09.01.2012 (JPu)
Enimi21 Snimi21 (JLe)	23.01.2012 (JLe)
Enimi22 Snimi22 (JLa)	25.01.2012 (JLa)
Enimi23 Snimi23 (JSL)	
Enimi24 Snimi24 (JTa)	
Enimi25 Snimi25 (JVe)	20.01.2012 (JVe)

Kuva 27. Muiden varaukset: Henkilön valinta

8.9 Varausten arkistointi

Varausten arkistointi on tarkoitettu ylläpitäjää varten (Kuva 28). Ylläpitäjä valitsee kuukauden, jota aiemmat varaukset ja käytettävissä olevat laborantit haluaa siirtää pois järjestelmästä. Kuukausi on oletuksena tämänhetkinen kuukausi miinus kaksi kuukautta. Varaukset siirtyvät verkkolevylle *VARAUSARKISTO.accdb*-nimiseen tietokantaan. Tässä järjestelmässä ei ole tarkoitus muokata menneiden ajankohtien varauksia. Arkistoimalla vanhat varaukset käyttäjien luettelot pienenevät ja järjestelmän käyttäminen selkeentyy. Arkistoinnin voisi ajaa 1–2 kertaa vuodessa.



Kuva 28. Varausten arkistointi

8.10 Käyttäjien hallinta

Käyttäjien hallinta -lomake (Kuva 29) on hyvin samanlainen kuin *Projektien hallinta* -lomake. Listassa ovat kaikki järjestelmän käyttäjät. Käyttöönottohetkellä järjestelmään on lisätty valmiiksi 79 käyttäjää. Käyttäjiä voidaan lisätä, muokata ja poistaa tällä lomakkeella. Jos poistettavalla käyttäjällä on varauksia, poistosta kysytään vahvistus. Uuden käyttäjän voi lisätä klikkaamalla *Lisää uusi käyttäjä* -painiketta, jolloin kohdistin siirtyy taulukon alimmalle riville. Käyttäjä pystyy luomaan itselleen peruskäyttäjän tunnukset järjestelmän sisäänkirjautumislomakkeella, mutta tunnuksilla on automaattisesti vain peruskäyttäjän oikeudet. Käyttäjien hallinnassa voidaan valita, ketkä ovat avainkäyttäjiä.

Laboratorioresurssien varausjärjestelmä

UPM

Laboratorioresurssien varausjärjestelmä

Voit poistaa käyttäjän klikkaamalla rivin vasemmalla puolella olevaa harmaata neliötä hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla "Poista tietue".

Lisää uusi käyttäjä

Etunimi	Sukunimi	Nimilyhenne	Paivitetty	Avainkäyttäjä
Enimi01	Snimi01	AGu	23.01.2012 (AGu)	<input type="checkbox"/>
Enimi02	Snimi02	ALM		<input type="checkbox"/>
Enimi03	Snimi03	ANe		<input checked="" type="checkbox"/>
Enimi04	Snimi04	APu	13.01.2012 (APu)	<input checked="" type="checkbox"/>
Enimi05	Snimi05	ASa		<input checked="" type="checkbox"/>
Enimi06	Snimi06	ASi	17.01.2012 (ASi)	<input type="checkbox"/>
Enimi07	Snimi07	BMa		<input type="checkbox"/>
Enimi08	Snimi08	FÖr	12.01.2012 (MLi)	<input type="checkbox"/>
Enimi09	Snimi09	HaK		<input type="checkbox"/>
Enimi10	Snimi10	HVi	24.01.2012 (HVi)	<input type="checkbox"/>
Enimi11	Snimi11	HEs		<input checked="" type="checkbox"/>
Enimi12	Snimi12	HSu	12.01.2012 (HSu)	<input type="checkbox"/>
Enimi13	Snimi13	ISi	19.01.2012 (TSi)	<input type="checkbox"/>
Enimi14	Snimi14	IEi		<input type="checkbox"/>
Enimi15	Snimi15	JNo		<input type="checkbox"/>
Enimi16	Snimi16	JKa		<input checked="" type="checkbox"/>
Enimi17	Snimi17	JOk	17.01.2012 (JOk)	<input type="checkbox"/>
Enimi18	Snimi18	JHe	17.01.2012 (JHe)	<input type="checkbox"/>
Enimi19	Snimi19	JKo	20.01.2012 (JKo)	<input type="checkbox"/>
Enimi20	Snimi20	JPu	09.01.2012 (JPu)	<input type="checkbox"/>
Enimi21	Snimi21	JLe	23.01.2012 (JLe)	<input type="checkbox"/>
Enimi22	Snimi22	JLa	25.01.2012 (JLa)	<input type="checkbox"/>
Enimi23	Snimi23	JSL		<input type="checkbox"/>

Form View Num Lock

Kuva 29. Käyttäjien hallinta

8.11 Laboratorioiden hallinta

Laboratorioiden hallinta -lomakkeella on lista laboratorioista (Kuva 30). Laboratorioiden nimet ovat lyhennettyinä, että ne mahtuvat paremmin lomakkeille ja raportteihin. Laboratorioita ei pysty poistamaan, jos sillä on laboratoriotöitä määriteltynä tai syötetty käytettävissä olevia laborantteja.

Laboratorioresurssien varausjärjestelmä

UPM

Laboratorioresurssien varausjärjestelmä

Tiedosto Aloitus Uusi valiehti

Siritysmistomake

Laboratorio

- BB
- BrDC
- Kuitu
- Mikroskopia
- Paperi ja painatus
- Paallistys

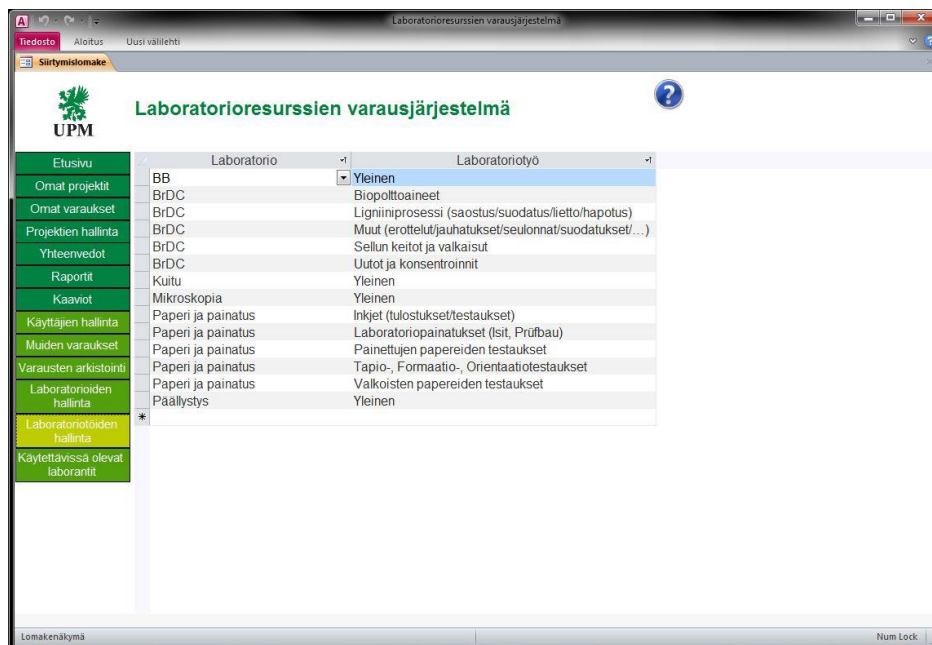
Lomakenäkymä Num Lock

Kuva 30. Laboratorioiden hallinta

8.12 Laboratoriotöiden hallinta

Laboratoriotöiden hallinta -lomakkeella voidaan hallita laboratoriotöitä (Kuva 31). Jokaisen laboratoriotyön pitää kuulua jonkin laboratorion alaisuuteen. Käyttönohjeetjärjestelmässä on 10 laboratoriotyötä + 4x *Yleinen*. BB-, Kuitu-, Mikroskopia- ja Päälystys-laboratorioissa ei haluttu mennä tarkemmalle tasolle laboratorioresurssien arvioimisessa, joten näille lisättiin yksi työ nimeltään *Yleinen*.

Muutosten tekeminen laboratoriotöihin tulisi tehdä silloin, kun järjestelmä ei ole aktiivisessa käytössä. Tämä sen takia, etteivät laboratoriotöiden nimet muutu kesken kaiken, kun tutkijat päivittävät tietojaan.



Kuva 31. Laboratoriotöiden hallinta

8.13 Käytettävissä olevat laborantit

Käytettävissä olevat laborantit syötetään tälle lomakkeelle (Kuva 32). Laboratorioita voidaan selata *Edellinen laboratorio*- ja *Seuraava laboratorio* -painikkeista. Kuukausi voidaan kirjoittaa etunollan kanssa tai ilman. Käytettävissä olevat laborantit arvioidaan henkilötyökuukausina (1 = 1 kuukausi, 0,75 = 3 viikkoa, 0,5 = 2 viikkoa, 0,25 = 1 viikko, 0,05 = 1 päivä). Järjestelmään on lisätty valmiiksi

jokaiselle laboratoriolle vuosien 2012 ja 2013 kuukaudet. Tietojen päivityksen jälkeen, lomakkeen alalaitaan tallennetaan päiväys sekä käyttäjän nimilyhenne.

Edellinen laboratorio	BB	Seuraava laboratorio
Kuukausi	Käytettävissä olevat laborantit	
01-2012	8,75	
02-2012	9,00	
03-2012	8,50	
04-2012	8,00	
05-2012	9,25	
06-2012	9,00	
07-2012	0,00	
08-2012	0,00	
09-2012	0,00	
10-2012	0,00	
11-2012	0,00	
12-2012	0,00	
01-2013	0,00	
02-2013	0,00	
03-2013	0,00	
04-2013	0,00	
05-2013	0,00	
06-2013	0,00	
07-2013	0,00	
08-2013	0,00	
09-2013	0,00	
10-2013	0,00	

Paivitetty: 19.12.2011 (THuo)

Kuva 32. Käytettävissä olevat laborantit

9 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli määritellä, suunnitella, toteuttaa ja käyttöönottaa laboratorioresurssien varausjärjestelmä UPM Tutkimuskeskuksen Lappeenrannan toimipisteeseen 20.12.2012 mennessä. Järjestelmä otettiin käyttöön suunnitellusti 21.12.2012, joten opinnäytetyön tärkein tavoite saavutettiin.

Aikaisemmin käytössä olleisiin Excel-työkirjoihin verrattuna resurssien yhteenvedoista saatiin monipuolisempia. Selkeämmän käyttöliittymän myötä järjestelmän käyttäminen on mielekkäämpää. Lisäksi resursseista saadaan havainnollistavia kaavioita sekä raportteja. Kaikki käyttäjät pystyvät käyttämään järjestelmää samanaikaisesti. Ylläpito on myös helpompaa.

Käyttöönoton jälkeen järjestelmässä ilmeni muutamia kirjoitusvirheitä ja pieniä vikoja (raportin tiedot eivät päivittyneet, jos raportti oli jo avattuna). Viat eivät kuitenkaan olleet vakavia, eivätkä estäneet minkään toiminnon käyttämistä. Järjestelmän käyttäjille asennettiin päivitys kevään 2012 aikana. Koulutusten yhteydessä ja käyttöönoton jälkeen olen saanut pelkkää hyvää palautetta käyttäjiltä ja järjestelmän käytettävyyteen ollaan oltu oikein tyytyväisiä.

Projektin aikana ilmeni pieniä ongelmia, mutta kaikki ne pystyttiin ratkaisemaan kohtuullisen nopeasti. Järjestelmää määriteltäessä termejä ja kenttien nimiä muutettiin useita kertoja kuvaavimmiksi. Määrittelyvaiheessa en ollut vielä varma, miten mikäkin toiminto toteutetaan, koska osa tekniikoista oli minulle uusia ja vaati opiskelua ja testaamista. Relaatiotietokannan rakenteeseen tuli isoja muutoksia määrittely- ja jopa suunnitteluvaiheessa. Kirjallisuustutkimuksesta olisi ollut enemmän hyötyä, jos olisin aloittanut sen ennen suunnitteluvaihetta. Toteutusvaihe sujui odotettua nopeammin. Testauksen lopullinen työmäärä kaksinkertaistui arvioidusta. Järjestelmä saatiin siitä huolimatta käyttöönotettua suunniteltuna ajankohtana.

Käyttötapauksiin tuli hieman tarkennuksia suunnittelu- ja toteutusvaiheissa. Käyttöliittymää ei määritelty tarkasti, vaan tein esittelyversioita, joiden pohjalta järjestelmää kehitettiin. Yhteenvedoissa käytetyt ristiintaulukointikyselyt vaativat varmasti eniten opiskelua. Jatkokehitykseen jäi dynaamiset ristiintaulukointilomakkeet. Eli ristiintaulukointikyselyn tulokset sidottaisiin lomakkeen tekstikent-

tiin. Tällä tavoin yhteenvedot saadaan aukeamaan siirtymislomakkeella, ja kentissä voitaisiin käyttää ehdollista muotoilua (esim. negatiiviset arvot punaisella värillä). Muuten kaikki asiakkaan tavoitteet ja vaatimukset saatiin toteutettua.

Oma tavoitteeni opinnäytetyön suhteen oli oppia syvällisemmin Access-sovellusten ja ohjelmistoprojektien toteutusta. Sain hyvää kertausta Accessin käyttöön ja opin myös muutamia uusia asioita Accessista. Ohjelmistotuotantoprojektin eri vaiheet ja dokumentit tulivat tutuiksi ja opin niistä paljon uutta. Kousten ja koulutusten myötä palaverien läpivienti ja esitelmien pitäminen on luontevampaa.

Yleisesti ottaen pidän toteutettua järjestelmää laadullisesti hyvin käyttökelpoisena ja projektia oikein onnistuneena, koska aikataulussa pysyttiin hyvin.

Kuvat

- Kuva 1. Toimipistekartta, s. 7. UPM Intranet. Luettu 1.12.2011.
- Kuva 2. UPM Lahti, Taivutustesti, s. 8. <http://www.upm.com/EN/MEDIA/Media-Centre/Image-gallery/Research-and-development/Pages/default.aspx>. Luettu 7.11.2011.
- Kuva 3. UPM RC, Lappeenranta, s. 9. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
- Kuva 4. Excel-pohjainen yhteenveto, s. 10.
- Kuva 5. Pilottiversion relaatiosuhteet, s. 11.
- Kuva 6. Käyttötapauskaavio, s. 20.
- Kuva 7. Yhteydet, s. 21.
- Kuva 8. Esimerkki tapahtumatoimintosarjasta, s. 25.
- Kuva 9. Esimerkki SQL:n ja VBA:n yhteiskäytöstä, s. 25.
- Kuva 10. Sisäänkirjautuminen, s. 27.
- Kuva 11. Etunimen kysyminen, s. 28.
- Kuva 12. Peruskäyttäjän etusivu, s. 28.
- Kuva 13. Omat projektit, s. 29.
- Kuva 14. Omat varaukset, s. 30.
- Kuva 15. Projektien hallinta, s. 31.
- Kuva 16. Yhteenvedot, s. 32.
- Kuva 17. Laboratoriot sarakeotsikoina, s. 32.
- Kuva 18. Laboratoriotyöt sarakeotsikoina, s. 32.
- Kuva 19. Raportit, s. 33.
- Kuva 20. Projektien varaukset -raportti, s. 34.
- Kuva 21. Käyttäjien varaukset -raportti, s. 34.
- Kuva 22. Kaaviot, s. 35.
- Kuva 23. Viivakaavio: Laboratorioresurssien kokonaistilanne, s. 36.
- Kuva 24. Viivakaavio: Valitun laboratorion kokonaistilanne, s. 36.
- Kuva 25. Pylväskaavio: Varausten summat, s. 37.
- Kuva 26. Pylväskaavio: Käytettävissä olevat laborantit, s. 37.
- Kuva 27. Muiden varaukset: Henkilön valinta, s. 38.
- Kuva 28. Varausten arkistointi, s. 39.
- Kuva 29. Käyttäjien hallinta, s.40.
- Kuva 30. Laboratorioiden hallinta, s. 40.
- Kuva 31. Laboratoriotöiden hallinta, s. 41.
- Kuva 32. Käytettävissä olevat laborantit, s. 42.

Taulukot

- Taulukko 1. Aikataulu, s. 18.
- Taulukko 2. Työmäärät, s. 19.
- Taulukko 3. Käyttäjä, s. 22.
- Taulukko 4. KäyttäjäProjekti, s. 22.
- Taulukko 5. Laborantit, s. 22.
- Taulukko 6. Laboratorio, s. 22.
- Taulukko 7. Laboratoriotyö, s. 23.
- Taulukko 8. Projekti, s. 23.
- Taulukko 9. Varaus, s. 23.

Lähteet

1. Paperiteollisuuden_tutkimuksen_historiaa_esitys.pdf. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
2. UPM_Group__2011_fi.ppt. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
3. UPM RD brochure fi[1].pdf. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
4. Liite_1_Päällystyslaboratorion_esittely.ppt. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
Liite_2_Mikroskopiaalaboratorion_esittely.ppt. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
Liite_3_Paperilaboratorion_esittely.ppt. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
Liite_4_Painatuslaboratorion_esittely.ppt. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
Liite_5_Kuitulaboratorion_esittely.ppt. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
Liite_6_Biopolttoaine- ja biokemikaalilaboratorion_esittely.ppt. UPM Intranet. Luettu 7.11.2011.
5. Tietoja moduuleista. <http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/tietoja-moduuleista-HP005186814.aspx?CTT=1>. Luettu 26.3.2011.
6. Hovi, A. & Huotari, J. & Lahdenmäki, T. 2005. Tietokantojen suunnittelu & indeksointi. Jyväskylä. Docendo Finland Oy.
7. Hovi, A. 2004. SQL-opas. Jyväskylä. Docendo Finland Oy.
8. Tietokannan jakaminen osiin. <http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/tietokannan-jakaminen-osiin-HA010342026.aspx>. Luettu 23.3.2011.
9. Visual Basic. http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic. Luettu 24.3.2011.

Liite 1. Yhteiset käyttötapaukset

YK1: Kirjautuminen järjestelmään

Kuvaus:	Käyttäjä kirjautuu järjestelmään valitsemalla oman nimensä käyttäjälistasta tai luomalla uuden käyttäjän lomakkeella olevasta painikkeesta.
Syötteet:	<i>etunimi, sukunimi, nimilyhenne</i>
Käsittely:	Tarkistetaan uuden käyttäjän luomisen yhteydessä, että käyttäjän syötteet ovat pituudeltaan sallituissa rajoissa eikä nimilyhennettä ole varattu. Sisäänkirjautumishetkellä suljetaan kirjautumislomake ja avataan sessiolomake taustalle.
Tulosteet:	Avataan järjestelmän siirtymislomake.

YK2: Omien projektien hallinta

Kuvaus:	Käyttäjä pystyy liittämään ja poistamaan projekteja itseltään.
Syötteet:	-
Käsittely:	Oman projektin poistamisesta kysytään vahvistus, jos projektille on tehty varauksia. Vahvistuksen jälkeen projektin varaukset ja projektin liitos poistetaan käyttäjältä.
Tulosteet:	-

YK3: Omien varauksien hallinta

Kuvaus:	Käyttäjä pystyy tekemään varauksia itselle määritettyihin projekteihin. Projekteja selataan navigointipainik-
---------	---

keilla. Varaukset näkyvät taulukkomuodossa, jossa voidaan lisätä, muokata tai poistaa varauksia.

Syötteet: *kuukausi, laboratorio, laboratoriotyö, varaus, kommentti*

Käsittely: Laboratoriot ja laboratoriotyöt valitaan samasta yhdistelmäruudusta. Lomakkeen alalaidassa olevaan tekstikenttään tulostetaan varausten muokkaajan nimilyhenne sekä päiväys. Jos käyttäjällä ei ole yhtään projektia määriteltynä, ilmoitetaan käyttäjälle ja siirrytään omien projektien hallintaan.

Tulosteet: -

YK4: Yhteenvedot

Kuvaus: Käyttäjä valitsee aikavälin, jolta haluaa yhteenvedon varauksista. Aikaväli on oletuksena sen hetkinen kuukausi ja viisi seuraavaa kuukautta. Yhteenvedossa näkyvät kuukaudet, laboratoriot, varausten summat, käytettävissä olevien laboranttien summat sekä varausten summien ja käytettävissä olevien laboranttien summien erotus. Käyttäjä voi myös valita laboratorion, jolloin laboratorioden sijaan näytetään kyseisen laboratorion alaiset laboratoriotyöt.

Syötteet: *alkupvm, loppupvm*

Käsittely: Tarkistetaan, että päivämäärät ovat oikeassa muodossa. Suljetaan yhteenvedo ennen avaamista, jos se on jo valmiiksi auki.

Tulosteet: Avataan ristiintaulukointikysely valitulla aikavälillä (ja valitulla laboratoriollla).

YK5: Raportit

Kuvaus: Käyttäjä valitsee listoista joko yhden tai useamman käyttäjän tai yhden tai useamman projektin. Aikaväliä voidaan myös muokata. Aikaväli on oletuksena sen hetkinen kuukausi ja viisi seuraavaa kuukautta. Raportissa näkyy kaikki valittujen käyttäjien/projektien varaukset. Raportissa näkyvät kuukaudet, nimilyhenne, projektin numero ja nimi, laboratorio, laboratoriotyö, kommentti ja varaukset. Tiedot lajitellaan ensisijaisesti kuukauden mukaan, sitten käyttäjän nimilyhenteen tai projektinumeron mukaan. Raportit ovat vaakasuuntaisia A4. Käyttäjä voi myös vaihtaa oletusnäkökuvan tulostusnäkömäksi ja halutessaan raportin pystyy siirtämään myös toisiin tiedostomuotoihin.

Syötteet: *alkupvm, loppupvm*

Käsittely: Tarkistetaan, että päivämäärät ovat oikeassa muodossa. Suljetaan raportti ennen avaamista, jos se on jo valmiiksi auki.

Tulosteet: Näytetään raportti.

YK6: Kaaviot

Kuvaus: Käyttäjä valitsee aikavälin, jolta haluaa nähdä kaavion varauksista. Aikaväli on oletuksena sen hetkinen kuukausi ja viisi seuraavaa kuukautta. Käyttäjä voi valita yhden neljästä kaaviosta. Varausten summat ja käytettävissä olevien laboranttien summat näkyvät viivakaavioina valitsemalla *Laboratorioresurssien kokonaistilanne* tai valitsemalla jonkin laboratorion. Eri laboratorien varauksia tai laborantteja voidaan vertailla kahdella eri pylväskaaviolla. Kaikissa kaavioissa on x-

akselilla kuukaudet ja y-akselilla varausten tai käytettävissä olevien laboranttien summat.

Syötteet: *alkupvm, loppupvm*

Käsittely: Tarkistetaan, että päivämäärät ovat oikeassa muodossa.

Tulosteet: Näytetään valittu kaavio.

YK7: Projektien hallinta

Kuvaus: Listataan projektit taulukkomuodossa. Projekteja voidaan lisätä ja muokata. Ainoastaan projektit, joiden päättymispäivämäärä ei ole vielä mennyt, näkyvät käyttäjien varausten hallinnassa.

Syötteet: *projektinro, projektin nimi, paattymispvm*

Käsittely: Sallitaan ainoastaan sellaisten projektien poistaminen, millä ei ole varauksia. Jos jokin käyttäjä on liittänyt projektin itselleen, mutta sille ei ole tehty varauksia, poistosta kysytään vahvistus. Projektinumeron tarkistus tehdään päivityksen yhteydessä. Projektinnumero pitää alkaa kirjaimella, ainoat sallitut erikoismerkit ovat väli- viiva ja kauttaviiva, pienet kirjaimet muutetaan automaattisesti isoiksi ja tyhjät välit poistetaan. Paattymispvm-kenttä on oletuksena kahden vuoden päästä.

Tulosteet: -

Liite 2. Avainkäyttäjien käyttötapaukset

AK1: Käyttäjien hallinta

Kuvaus:	Listataan käyttäjät taulukkomuodossa. Käyttäjiä voidaan lisätä, muokata ja poistaa. Peruskäyttäjän pystyy korottamaan avainkäyttäjäksi laittamalla ruksin kohtaan Avainkäyttäjä.
Syötteet:	<i>etunimi, sukunimi, nimilyhenne, päivitetty, avainkäyttäjä</i>
Käsittely:	Jos poistettavalla käyttäjällä on projekteja määriteltynä tai varauksia täytettyinä, niin poistosta kysytään vahvistus. Käyttäjää poistettaessa poistetaan myös käyttäjän liitokset projekteihin ja käyttäjän tekemät varaukset.
Tulosteet:	-

AK2: Muiden varausten hallinta

Kuvaus:	Avainkäyttäjä valitsee listalta muokattavan henkilön. Muuten sama kuin käyttötapaus YK3.
Syötteet:	ks. YK3.
Käsittely:	ks. YK3.
Tulosteet:	-

AK3: Varausten arkistointi

Kuvaus:	Avainkäyttäjä valitsee kuukauden, jota aiemmat varaukset haluaa arkistoida toiseen tietokantaan. Kuukausi on oletuksena sen hetkinen kuukausi miinus kaksi kuukautta. Arkistoinnin avulla tietokanta ei pääse kasvamaan suureksi, ja vanhojen varauksien siirto selkeyttää käyttäjien varaustenhallintaa.
Syötteet:	<i>pvm</i>

Käsittely: Tarkistetaan, että päivämäärä on oikeassa muodossa. Lasketaan arkistoitavien tietueiden määrä ja kysytään arkistoinnista vahvistus. Vahvistuksen jälkeen siirretään varaukset ja käytettävissä olevat laborantit *VA-RAUSARKISTO.accdb*-tietokantaan.

Tulosteet: -

AK4: Laboratorioiden hallinta

Kuvaus: Listataan laboratoriot taulukkomuodossa. Laboratorion nimiä pystytään muokkaamaan ja laboratorioita pystytään poistamaan ja lisäämään.

Syötteet: *laboratorio*

Käsittely: Jos poistettavalle laboratoriolle on tehty varauksia tai syötetty käytettävissä olevia laborantteja, poistoa ei sallita.

Tulosteet: -

AK5: Laboratoriotöiden hallinta

Kuvaus: Listataan laboratoriotyöt taulukkomuodossa. Töitä pystytään lisäämään, muokkaamaan ja poistamaan. Laboratoriotyölle pitää valita laboratorio, johon työ kuuluu.

Syötteet: *laboratoriotyö*

Käsittely: Jos poistettavalle laboratoriotyölle on tehty varauksia, niin poistosta kysytään vahvistus.

Tulosteet: -

AK6: Käytettävissä olevat laborantit

Kuvaus: Avainkäyttäjät pystyvät syöttämään käytettävissä olevat laborantit. Laboratorioita pystytään selaamaan lo-

makkeella olevista navigointipainikkeista. Listataan kuukaudet ja valitun laboratorion käytettävissä olevat laborantit taulukkomuodossa. Vuosien 2012 ja 2013 kuukaudet ovat syötetty valmiiksi järjestelmään ja käytettävissä olevien laboranttien oletusarvo on nolla.

Syötteet: *kuukausi, laborantit*

Käsittely: Lomakkeen alalaidassa olevaan tekstikenttään tulostetaan muokkaajan nimilyhenne sekä päiväys (laboratoriokohtaisesti).

Tulosteet: -